

A toxicidade da gasolina na aplicação tópica para o tratamento de mastite em bovinos leiteiros

Lima, A.C.A.B^{1*}, Gouveia, C.L.¹, Praia, D.S.², Vieira, G.S.¹, Rego, K.R.M.¹, Moura, M.G.A.¹, Riff, R.D.¹, Leite, S.L.A.¹, Silva, T.R.C.¹, Neves, M.L.M.W³.

¹Graduando(a) em Medicina Veterinária, UNIBRA Centro Universitário Brasileiro, Brasil. (*Autor correspondente: amanda.cablina@gmail.com)

²Mestre em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil.

³Doutoura em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Histórico do Artigo: Submetido em: 24/05/2023 – Revisado em: 22/07/2023 – Aceito em: 30/08/2023

RESUMO

A produção de leite e derivados é um setor de grande importância econômica e social para o Brasil¹. O Nordeste possui 20% dos animais ordenhados no Brasil, participando com 3,89 bilhões de litros de leite ao ano, e mesmo com toda a representatividade, o Nordeste apresenta enormes dificuldades técnico-administrativas, com pouca tecnologia aplicada à produção, aliada à defasada mão-de-obra especializada e administração precária, os baixos indicativos produtivos refletem a realidade encontrada nas regiões. No Brasil, estima-se, em função da alta prevalência de mastite nos rebanhos, perda de produção entre 12% e 15%, o que significa cerca de 3 bilhões de litros de leite/ano². A mastite bovina tem negativa repercussão no que se refere à qualidade do leite e, dessa forma, reduz o rendimento dos derivados lácteos, além de diminuir seu tempo de prateleira, o que pode tornar o produto final inadequado ao consumo e, conseqüentemente, gerar problemas de saúde pública³. Em entrevista, o proprietário da fazenda afirmou utilizar gasolina nos tetos dos bovinos acometidos por mastite por entender que ocorre melhora da enfermidade, apesar de reconhecer não ter orientação médica veterinária para isso. Dentre os diversos componentes da gasolina comum, deve-se frisar o hexano, o benzeno e o tolueno, todos hidrocarbonetos, com potencial de toxicidade, atingindo diversos sistemas do organismo, como o sistema nervoso, respiratório e tegumentar⁴, apresentando-se como uma problemática real na fazenda objeto de estudo do presente trabalho.

Palavras-Chaves: Mastite. Gasolina. Bovino.

The toxicity of gasoline in topical application for the treatment of mastitis in dairy cattle.

ABSTRACT

The production of milk and derivatives is a sector of great economic and social importance for Brazil. The Northeast region accounts for 20% of the milked animals in Brazil¹, contributing with 3.89 billion liters of milk per year. Despite its significance, the Northeast faces significant technical and administrative difficulties, with limited technology applied to production, outdated specialized labor, and poor management. The low productivity indicators reflect the reality found in these regions. In Brazil, it is estimated that due to the high prevalence of mastitis in herds, there is a production loss between 12% and 15%, which corresponds to approximately 3 billion liters of milk per year. Bovine mastitis has a negative impact on milk quality, reducing the yield of dairy products and decreasing their shelf life, which can make the final product unsuitable for consumption and consequently generate public health issues. In an interview, the farm owner stated that he uses gasoline on the teats of cows affected by mastitis, believing that it improves the condition, despite acknowledging the lack of veterinary medical guidance for such practice. Among the various components of gasoline, it is important to highlight hexane, benzene, and toluene, all hydrocarbons with potential toxicity that can affect several systems of the body, such as the nervous, respiratory, and integumentary systems. This poses a real problem in the farm under study in the present work.

Keywords: Mastitis, Gasoline, Bovine.

Lima et al. A toxicidade da gasolina na aplicação tópica para o tratamento de mastite em bovinos leiteiros. *Revista Universitária Brasileira*. (2023); 1(2): 96–108.



1. Introdução

A utilização de bovinos leiteiros é ampla no Brasil, país que se caracteriza por ser o terceiro maior produtor mundial de leite e gera milhões de empregos neste setor¹ e bilhões de reais de Valor Bruto da Produção⁵. Contudo, apesar do grande crescimento, existem fatores que ocasionam o baixo aproveitamento da aptidão do animal, dentre eles, um manejo precário que reduzem os índices zootécnicos².

O Nordeste possui grande representatividade na produção leiteira no país, porém, apresenta enormes dificuldades técnico-administrativas, com pouca tecnologia aplicada à produção, aliada à defasada mão-de-obra especializada e administração precária, os baixos indicativos produtivos refletem a realidade encontrada nas regiões. Na fazenda analisada, objeto do trabalho, havia manejo sanitário e alimentar inadequados em geral, com grande incidência de mastite, a qual é uma enfermidade que causa uma das maiores perdas econômicas na produção de leite e derivados, atingindo o patamar de prejuízo de cerca de três bilhões de litros de leite por ano².

A mencionada enfermidade é de difícil tratamento ante a resistência bacteriana, rápida disseminação da doença, queda na produção leiteira, perda de qualidade do produto, além de dano ao tecido mamário (fibrose), descarte prematuro e morte das vacas, com conseqüente maior custo de produção⁶. Em entrevista, o proprietário da fazenda informou que, ao perceber o inchaço do teto de alguma vaca, utiliza-se gasolina topicamente, conduta que afirmou não ser uma prática correta segundo os médicos veterinários, mas relatou que verifica melhora da enfermidade após tal prática. Essa problemática e suas conseqüências serão abordadas neste trabalho. Diante o exposto, abordar-se-á os potenciais efeitos tóxicos uso inadequado da gasolina automotiva sobre os animais atingidos, bem como colaboradores da propriedade e dos consumidores dos derivados lácteos.

2. Material e Métodos

O presente projeto utilizou como objeto de pesquisa uma fazenda rural de produção de leite de vaca para fabricação de queijo, essa localizada na cidade de Limoeiro/PE, de responsabilidade do senhor Antônio Mendes (nome fictício), de 58 anos de idade, sendo denominada Fazenda São José do Açude (nome fictício) localizada no agreste pernambucano, na cidade de Limoeiro. Neste local, foram realizadas duas visitas presenciais no primeiro semestre de 2023 e constantes contatos virtuais a fim de obter as informações necessárias para o presente projeto, desde estrutura, quantidade e sanidade dos animais, práticas de higiene, bem-estar, método de ordenha e fabricação de queijo muçarela e coalho.

A propriedade é composta por bovinos, em sua maioria, fêmeas, da raça Holandesa, utilizadas na produção de leite, o qual é utilizado na fabricação de derivado lácteo (queijo muçarela e coalho). Existem 63 vacas, estando, na época, cinco sem participar da ordenha por estarem apresentando sinais clínicos de mastite, segundo o proprietário. Quando não produtivas, são vendidas na região entre produtores locais, bem como os bezerros machos. A propriedade é arrendada e não fora possível identificar os limites físicos de responsabilidade do Sr. Antônio Mendes. Ele é o proprietário e controla diariamente as atividades, envolvendo-se na rotina da fazenda. Com ele, trabalham mais cinco funcionários, todos de aparente idade mediana, sendo três nos cuidados das vacas e dois no trabalho na queijaria, juntamente com o proprietário em ambas as estações de trabalho.

A primeira visita ocorreu em março de 2023 e fora analisada a propriedade em geral, quantidade de animais, forma de criação (semi-intensiva), instalações e funcionamento das atividades, inclusive produção do queijo. Também fora realizada a aplicação do questionário promovido para o projeto de extensão, com 47 questões, sendo as perguntas feitas pelos integrantes do grupo e, então, respondido diretamente pelo proprietário da fazenda, Antônio Mendes. Houve uma consistente conversa com este, especialmente sobre

como são executadas as ordenhas, medidas de profilaxia, como se efetiva o tratamento de doenças, se existe médico veterinário e zootecnista que acompanham o local e animais e demais indagações pertinentes. Na segunda visita, em abril de 2023, fora verificada a ordenha, forma de realização, procedimentos, limpeza, direcionamento dos animais antes, durante e após a ordenha. Por fim, após analisadas todas as informações e dados da fazenda objeto do projeto, houve o enfoque na problemática do uso de gasolina nas vacas para suposto tratamento de mastite clínica, tendo em vista a interferência negativa no bem-estar destes animais e da população consumidora, além dos próprios funcionários que manipulam o material e do solo que eventualmente recebe as substâncias que caem do procedimento.

Os contatos virtuais foram realizados por aplicativo de mensagem instantânea de celular (Whatsapp), além de rede social (Instagram), na qual se divulga produtos lácteos para venda. Este trabalho também possui referencial teórico por meio de busca bibliográfica em livros acadêmicos e artigos científicos virtuais através de sites especializados, como, por exemplo, Google Acadêmico, SciELO e PubVet, além de site do Conselho Federal de Medicina Veterinária.

3. Resultados e Discussão

Com produção de 34,84 bilhões de litros em 2019⁵, a atividade leiteira se espalha por quase todo o Brasil, abrangendo 98% do total de municípios e sendo muito heterogênea em diversos aspectos, o que contribui para a aparente dispersão da produção⁷. A produção total de leite, em 2019, cresceu 2,70%⁵, enquanto isto, especificamente os cem maiores produtores brasileiros tiveram um aumento produtivo isolado em 8,67%, indicativo de movimento de concentração produtiva e de ganhos de escala⁸. Neste contexto, a pecuária leiteira nacional é consideravelmente afetada pelos diferentes níveis de tecnologia empregadas na fazenda, o que provoca diversidade na produção do país. Podem ser observados diferentes sistemas de produção com utilização de programas de rotinas e equipamentos modernos de um lado e do outro, o uso de manejo tradicional e sistemas mais rudimentares, esse último, culminando com menor eficiência da exploração leiteira em função do mau uso da terra⁹.

Conforme prevê o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA¹⁰, o leite de qualidade deve ter sido obtido de vacas sadias, bem alimentadas, possuindo características nutritivas e composição original garantida e preservada durante todo o processo de produção e beneficiamento, além de não conter resíduos adulterantes, microrganismos patogênicos ou qualquer outro elemento que ofereça risco ao meio ambiente, demais animais não humanos e o próprio ser humano, como, por exemplo, pesticidas, micotoxinas e medicamentos¹¹.

Deve haver, por parte da indústria, conforme prevê a Instrução Normativa n° 77 de 26 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, um plano de qualificação de fornecedores de leite com assistência técnica gerencial e capacitação¹², a fim de fortalecer a cadeia produtiva de leite, criar uma padronização de qualidade do bem e fornecer segurança no mercado alimentício. Nesse sentido, a qualidade do leite coletado é resultado da observância de um manejo eficiente desde a ordenha, reduzindo a contaminação física, química e microbiológica¹³. Sobre isto, o artigo 240, do RIISPOA, prevê que “o leite deve ser produzido em condições higiênicas, abrangidos o manejo do gado leiteiro e os procedimentos de ordenha, conservação e transporte”, demonstrando a essencialidade de cada etapa da produção de leite e derivados, incluindo-se a fonte produtora, qual seja, a fêmea bovina¹⁰.

A aplicação de medidas preventivas para o controle sanitário dos rebanhos é fundamental em qualquer sistema de produção pecuária, pois é possível diminuir as despesas desta na propriedade, principalmente com medicamentos, quando realizadas medidas profiláticas nos animais através de, por exemplo, esquemas de limpeza, desinfecção, vacinações, desverminação, acompanhamento de profissional competente na nutrição e saúde daqueles seres, dentre outros¹⁴. Contudo, a realidade da maioria das propriedades rurais brasileiras é diversa do ideal, haja vista que não se utilizam, em regra, da medicina preventiva, sendo necessárias diversas

intervenções sanitárias através de procedimentos e administração de medicamentos para o tratamento de diversas enfermidades, as quais, em sua grande parte, são evitáveis¹⁵.

A qualidade da produção de leite e seus derivados está diretamente relacionada ao manejo ideal das vacas, que deve contar com uma alimentação de qualidade, acesso à saúde e bem-estar, cuidados na ordenha, pós-ordenha, até o consumo do produto final. A manipulação sanitária também está intimamente ligada à qualidade da produção e, assim, faz-se necessário seguir alguns pré-requisitos para que se alcance um produto adequado, como a higiene da ordenha, contagem de células somáticas do leite, desinfecção correta dos equipamentos e do ambiente em que os animais fazem suas refeições¹⁶.

Um dos maiores problemas enfrentados pelas fazendas de produção de leite e derivados é a mastite, sendo a patologia que mais acarreta prejuízos economicamente. Trata-se de uma inflamação que acomete a glândula mamária, podendo se expressar de forma clínica ou subclínica. Na primeira, a fêmea bovina apresenta, como sinal clínico, edema e temperatura aumentada nos úberes, maior sensibilidade e dor também podem ser verificados. Já a mastite subclínica possui uma maior importância, pois se manifesta de maneira silenciosa, não desenvolvendo sinais de inflamação, o que gera dificuldade em seu diagnóstico. Portanto, um manejo eficaz é fundamental para evitá-las e controlá-las, e, com isso, gerar produtos de qualidade e obter sucesso em toda produção leiteira¹⁷. Na Fazenda São José do Açude, localizado no Agreste de Pernambuco, foi verificado que são seguidos outros métodos para tratamento dessa condição clínica, como a administração tópica de gasolina nos úberes das vacas leiteiras que apresentavam mastite.

Para o diagnóstico da aludida enfermidade, é necessário que um profissional Médico Veterinário avalie o animal através de anamnese, exame clínico e exame físico geral, mais especificamente do úbere, inspecionando e palpando o mesmo. Exames complementares também podem ser realizados, além de avaliar o animal, também se investiga as condições em que o leite se encontra. Antes de cada ordenha deve-se incluir um teste de rotina para melhor identificação da mastite subclínica, o teste da caneca, no qual se utiliza uma caneca telada e de fundo escuro, podendo ser observada a formação de grumos e presença de sangue no leite. Outras opções são a *California Mastitis Test* (CMT), contagem de células somáticas, cultura microbiológica e antibiograma e a TIV - Termografia infravermelha¹⁷.

Em condições leves e moderadas, recomenda-se em primeiro caso o uso de antibióticos intramamários da classe β -lactâmicos e cefalosporinas. A bisnaga intramamária de Mastijet Forte® 8g a cada 24h por um período de quatro dias, é composta por três antibióticos (tetraciclina, neomicina, cactiracina) e corticosteróide (prednisolona) como anti-inflamatório. Em casos recidivantes, orienta-se terapia combinada: antibiótico intramamário, por quatro ou cinco dias, associado a um antibiótico sistêmico: cefalosporina de terceira geração, a exemplo da ceftriaxona, pois atuam nas infecções causadas por bactérias Gram-negativas e Gram-positivas. Também podem ser usadas a marbofloxacina, cefquinoma ou ceftiofur. Na mastite aguda, aconselha-se a aplicação intramuscular ou intravenosa de antibióticos sistêmicos associados a um suporte com anti-inflamatório não-esteroidal: 20 ml IV de Megluminato de flunixinina por 5 dias atuando também como analgésico e, por fim, fluidoterapia: 500 ml IV de Bioxan® como medida reconstituente de hidratação, balanço energético e polivitamínico¹⁸.

Nos casos de mastite subclínica em fêmeas em lactação, é orientada a utilização de antibióticos intramamários para estas, de modo que as principais bases seriam os β -lactâmicos e cefalosporinas, já nos animais no final da lactação é recomendado o tratamento de todos os quartos e a secagem do animal com antibióticos intramamários para vacas secas (cefalosporinas e β -lactâmicos) correlacionado à aplicação de um selante de teto. Num cenário de animais com histórico de mastite frequente, os chamados cronicamente infectados, preconiza-se o descarte dos mesmos, uma vez que são reservatórios das bactérias causadoras de mastites, apresentando um risco de contaminação para todos os animais do rebanho¹⁸.

Correlacionando com o caso em concreto, quando da segunda visita à fazenda objeto do trabalho, houve o acompanhamento da realização de ordenha das vacas da propriedade. Naquela ocasião, não fora verificada realização de qualquer teste de identificação de mastite subclínica (*California Mastitis Test*) ou clínica (teste

do caneco de fundo escuro), de modo que as fêmeas bovinas apenas foram direcionadas para o local do procedimento, ofertado alimento como reforço positivo durante a ordenha, e encaixadas as respectivas máquinas de sucção. Havia duas fileiras de cochos, repletas de palma, raspa de mandioca, cevada e concentrado (milho desintegrado, farelo de soja e minerais), sendo distribuídas 58 bovinos fêmeas, 29 animais em cada lado. As vacas foram direcionadas sem ordem de idade ou sanidade, nem com base na quantidade de vezes que gestou e pariu (exemplo, primípara). Tendo em vista que a quantidade de máquinas era inferior ao número de animais a serem ordenhados, a cada lado da fileira de vacas, eram manuseadas cerca de quatro ordenhadeiras por vez.

O proprietário relatou que eram realizadas duas ordenhas por dia, no turno da manhã e tarde, rendendo cerca de 900 litros de leite por dia. Afirmou ainda que não realizava lavagem prévia dos tetos, apenas se o animal apresentasse lama nesta região. Neste caso, somente se retirava a poeira manualmente e se seguia para o encaixe da ordenhadeira. Também fora mencionado que recentemente cerca de quatro fêmeas estavam com mastite, sendo três reincidentes. Nestes casos, o Sr. Antônio Mendes, aduziu que realizava o seguinte procedimento: (1) aplicação de 5ml de Gentamox® (Amoxicilina trihidratada 150mg e Gentamicina 40mg) no teto inchaço; (2) emprego tópico de gasolina comum, a qual era armazenada em tonel próximo ao local da ordenha; (3) administração de 30ml Terramicina® Mais (oxitetraciclina 20g e Diclofenaco de sódio 1g) durante três dias, injetável. As vacas eram retiradas da ordenha até a involução do inchaço, o que durava cerca de quatro dias.

Em que pese o proprietário informar que possuía a caneca de fundo preto para realizar o teste de mastite clínica, o mesmo reconheceu, ainda na aplicação do questionário, que não a realizava com frequência, bem como não mostrou o objeto para a equipe visitante. Nesse sentido, aduziu ainda que, quando se verificava que uma fêmea estava com mastite através do inchaço do teto, já em estágio clínico, era realizada intervenção com aplicação tópica de gasolina (combustível comum) nos tetos e úbere total do bovino afetado, como já mencionado, e administrado dois tipos de antibiótico, sem suporte de médico veterinário. Afirmou que estes animais eram afastados da ordenha por alguns dias. Apresentadas tais considerações da visita à propriedade, para além de diversas problemáticas sanitárias encontradas, cumpre apontar os efeitos nocivos do uso do supracitado combustível na pele dos animais leiteiros e, conseqüentemente, nos consumidores humanos dos queijos produzidos na fazenda¹⁹.

A gasolina é um líquido volátil e inflamável, formado por uma mistura complexa de hidrocarbonetos, estes compostos por cadeias de quatro a doze átomos carbonos²⁰. Trata-se de um produto derivado do petróleo e é classificado como combustível fóssil e apresenta mais de cento e cinquenta componentes e é formado por um conjunto de vários tipos de hidrocarbonetos, dentre eles, parafínicos (possuem cadeias retilíneas com ligações simples), naftalênicos (possuem cadeias fechadas com ligação simples), aromáticos (possuem cadeia fechada) e mistos, capazes de portar entre 4 e 13 átomos de carbono²¹.

Em regra, conforme determinação legal, mais especificamente a Portaria Técnica n° 54/2014 da ANP - Agência Nacional de Petróleo, este fluido é utilizado como combustível energético para motores de combustão interna com ignição por centelha, isto é, requerem velas de ignição para iniciar a combustão²². Nesta substância, observando a composição química, os hidrocarbonetos, moléculas apolares, homogêneas e formadas por átomos de carbono e hidrogênio, são pertencentes a diversas classes, dentre elas, as aromáticas e oxigenadas. Para além dos hidrocarbonetos, a gasolina possui outros contaminantes tóxicos naturais, porém em baixa concentração, como, por exemplo, enxofre, benzeno, metais, oxigênio e nitrogênio¹⁹. O produto utilizado pelo proprietário como terapia para tratamento amador de mastite é uma substância combustível utilizada em automotivos para transporte de cargas e passageiros²³, devendo ser orientada pela Resolução 807/2020 da Agência Nacional de Petróleo¹⁹.

Dentre os diversos componentes da gasolina comum, temos o hexano, um hidrocarboneto formado por cadeia de seis átomos de carbono e quatorze de hidrogênio, sendo naturalmente encontrado em, dentre outros produtos, no petróleo bruto, e, após refinado, utilizado para diversos fins, incluindo solventes, combustível e

limpeza. Nesta seara, a intoxicação de animais não-humanos por hexano se apresenta como uma problemática real na fazenda objeto do trabalho, tendo em vista que o proprietário utiliza gasolina como tratamento de mastite, na intenção de desinchar os tetos das vacas acometidas pela enfermidade. Assim, ocorre um contato tóxico entre o líquido e a pele do aludido animal, o que pode ocasionar prejuízos motores e neurocomportamentais, como será explanado⁴.

Com base nas específicas propriedades físico-químicas da substância, dos fatores fisiológicos e individuais, bem como condições ambientais de exposição dos organismos, haverá níveis de toxicidade e efeitos nos seres vivos. Comumente, a exposição ao hexano ocorre por via pulmonar, cutânea ou oral, de modo que será dado enfoque à segunda em face da importância para o caso apresentado, contudo, tendo em vista que a aplicação transdérmica também gera uma situação de inalação do líquido, serão trazidas tais consequências de forma secundária⁴.

Através da inalação, o hexano atinge os alvéolos pulmonares e caem na corrente sérica pela absorção do sangue nos capilares, de modo a se distribuir pelo corpo. Por outro lado, quando a intoxicação é através do contato com a epiderme do animal, ocorre a remoção dos lipídeos dessa camada, ocasionando irritações e lesões, com pico plasmático após uma hora de exposições. Quanto aos efeitos, tem-se uma depressão reversível do Sistema Nervoso Central na exposição aguda, entretanto, por outro lado, em exposições crônicas, com baixas doses, porém contínuas, como se verifica no caso das vacas com mastites recorrentes na fazenda Agropecuária Boa Vista, pode gerar degeneração de nervos periféricos, ou seja, aqueles fora do cérebro e medula espinhal²⁴.

Importante destacar que, em mamíferos, ocorre uma rápida absorção do hexano pelo sangue, quando inalado, sendo capaz de atravessar a barreira placentária e ser encontrado no sangue fetal. A maior apresentação está em tecidos vascularizados, inicialmente, migrando até os de eliminação, por exemplo, fígado e rins, bem como o tecido adiposo, posteriormente. Interessante mencionar que o hexano possui afinidade por tecidos com elevado conteúdo lipídico, a exemplo do cérebro, motivo dos efeitos nos sistemas nervosos. Ao final, esse composto é excretado, em sua maioria, pela urina do animal. O que irá determinar as consequências desse contato tóxico é a somatória de fatores, dentre eles, quantidade de substância ao qual o animal foi exposto, duração, frequência, idade do animal e suas condições fisiológicas, além de condições ambientais²⁴.

Ao adentrar nos efeitos neurotóxicos do hexano, pode-se afirmar que é apresentado como estrutural e/ou funcional. O primeiro pode ocorrer nas partes da célula nervosa, ou seja, no corpo celular, no axônio ou na mielina. O segundo, por sua vez, não atinge a estrutura celular, mas o seu funcionamento, mais especificamente modificando a neurotransmissão. Em regra, a degeneração celular se inicia na porção do axônio, progredindo para áreas mais proximais até afetar a célula completamente e gerar a perda de sua função. Alguns dos efeitos tóxicos são reversíveis, geralmente após a remoção da exposição, porém podem se tornar irreversíveis e levar à morte do animal⁴.

Existem alguns tipos de exposição ao hexano e, dentre elas, a aguda, a ocupacional, a crônica e a de pele. Na penúltima, tem-se a afetação de diversos órgãos com base na biotransformação de seus metabólitos tóxicos. E, na última, o que se verifica diretamente no caso do tratamento de mastite com aplicação tópica de gasolina, tem-se a ocorrência de irritação, hiperplasia celular, edema e outros danos à pele, o que pode gerar o aumento da taxa de penetração de outros componentes que entrarem em contato com esse órgão²⁴.

De modo geral, evidencia-se como efeitos da intoxicação por hexano em mamíferos alterações nas funções motoras, como marcha, reflexos e força nas patas, sendo as extremidades inferiores afetadas inicialmente, bem como alteração de sensibilidade e, dependendo do grau de exposição, pode ocorrer paralisia, ou seja, ocorre um prejuízo na função sensorio-motora com uma depressão do sistema nervoso central. Nos achados histológicos, tem-se a lesão em nervo tibial, edema axonal, remoção de mielina axonal, retração de mielina paranodal, degeneração de fibras nervosas centrais e periféricas e necrose de fibras musculares. Por consequência aos prejuízos motores, percebe-se diminuição de peso e ainda é possível identificar hipotermia, ataxia, apneia, crises convulsivas e irritação cutânea. Considerando a exposição crônica, observam-se doenças

cardiovasculares, respiratórias e distúrbios sanguíneos⁴.

Outra substância presente na gasolina e de extrema toxicidade é o benzeno, também um hidrocarboneto. Ele é um composto perigoso capaz de induzir a biotransformação de certos compostos em espécies reativas, sendo associado a doenças como câncer de pulmão e leucemia, bem como distúrbios sanguíneos, a exemplo de leucopenia, anemia aplástica e trombocitopenia. Ademais, pode ocasionar síndromes neurais como convulsões, déficits cognitivos e outros²¹.

Alguns estudos relacionando a presença de benzeno em animais, para além dos humanos, verificou-se dislipidemia, ou seja, presença de níveis elevados de lipídios no sangue. A hematotoxicidade do benzeno é bem definida, gerando alterações como leucopenia, trombocitopenia, anemia, pancitopenia, linfocitose e outros, podendo apresentar aplasia medular e causar leucemia (mielóide aguda e crônica, linfóide crônica), além de mieloma múltiplo e linfoma Hodgkin. O efeito cancerígeno ao longo do tempo está relacionado com o estímulo genotóxico através de dano oxidativo, aberrações cromossômicas e mutações, dentre outros), de modo que se reduz os mecanismos de reparo de DNA, apoptose e checkpoints efeitos⁴.

Ainda é importante mencionar sobre os efeitos da exposição ao tolueno, também um hidrocarboneto. Essa substância, quando em contato com um organismo, atinge o sistema nervoso central, fígado, rins e pele. Em face de se tratar de um solvente orgânico, que tem ação desengordurante, gera a solubilidade lipídica e, assim, conseguem ser absorvidos rapidamente pela pele, variando conforme a volatilidade ante a barreira protetora aquo-lipídica. Dessa forma, a distribuição do tolueno é maior em tecidos ricos em gordura, penetrando até chegarem ao coração e músculo esquelético. Importante destacar que, em fêmeas, o tolueno, bem como as outras substâncias anteriormente mencionadas, todos solventes, conseguem atravessar a membrana placentária e entrar no tecido mamário e leite materno, contaminando, assim, o feto ou filhote²⁵.

No caso do tolueno, verifica-se a intoxicação como resultado de estresse oxidativo, podendo gerar, dentre outros, hipocalcemia, acidose metabólica e arritmias, injúria biliar e rabdomiólise. Estes efeitos foram identificados em humanos e ratos e com conclusão de consequências similares nos mamíferos em geral, o que inclui os bovinos⁴. Tendo em vista que o úbere é formado por tecido glandular, adiposo e conectivo²⁶ ocorre uma ampla absorção dos componentes da gasolina, quando em contato com a pele do animal, de modo que, como explanado, as substâncias tóxicas percorrem o corpo e se instalam em diversos órgãos, causando efeitos intoxicantes já mencionados, a depender do grau de exposição. Por isto, a prática de uso desse combustível fóssil é amplamente repreendida, sobretudo pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária, que lançou um comunicado expresso em meados do ano de 2021, após circulação de vídeos orientando tal conduta no tratamento de mastite²⁷.

O benzeno (C₆H₆), hexano (C₆H₁₄) e tolueno (C₇H₈), como mencionados, são hidrocarbonetos encontrados na gasolina automotiva brasileira, a qual é, segundo o proprietário da fazenda Agropecuária Boa Vista, é utilizada no tratamento de mastite, juntamente com alguns antibióticos, tudo sem orientação de médico veterinário. Todos aqueles são solventes orgânicos, ou seja, possuem a capacidade de dissolver um soluto sem alterar as propriedades químicas de ambos e sua intoxicação ocorre, comumente, por contato via inalatória, cutânea e digestiva²⁴.

Em todas as substâncias mencionadas, a intoxicação deriva principalmente do estresse oxidativo e, em regra, o metabolismo ocorre na rota hepática com sua excreção, em quase totalidade, na renal através da urina. Os efeitos tóxicos atingem o fígado, sistema nervoso central, coração, rins, pulmões, órgãos endócrinos, aparelho auditivo, músculos e órgãos reprodutivos. Em alguns casos, verificam-se sequelas cancerígenas e achados comuns na exposição a esses solventes são esteatose e necrose tecidual⁴.

Esses hidrocarbonetos aromáticos (ligação de carbono formando um anel e possui odor adocicado) são bem definidos por deprimir o sistema nervoso central e, quando ocorre uma exposição crônica, podem gerar fadiga, irritação, encefalopatia tóxica crônica, prejuízo psicomotor e sensorial, como relatado. Contudo, ainda há outros efeitos mais severos, como, por exemplo, hepatotoxicidade, irritação de mucosas, pneumonia química (quando por aspiração), alterações na fertilidade, nefropatia, dermatite, ototoxicidade e distúrbios

hematológicos, sendo este último mais frequente na exposição ao benzeno. Frise-se que algumas dessas implicações podem se tornar irreversíveis²⁴.

São poucos os estudos realizados sobre intoxicação de gasolina e seus componentes diretamente com bovinos, sobretudo por via cutânea, porém se realiza uma correlação entre efeitos tóxicos em seres humanos e ratos, mamíferos em geral, ante a similaridade das consequências já apresentadas em inúmeras pesquisas. Ademais, tem-se por considerar a realização da prática inadequada do uso de gasolina nos úberes das vacas por pessoas com pouca instrução, pequenos proprietários que não buscam auxílio de profissionais competentes e reproduzem práticas popularmente mencionadas na localidade. No caso das vacas da propriedade expostas à gasolina automotiva, ocorre uma exposição aguda, pois entram em contato com a supracitada substância em um determinado momento na intenção, segundo o proprietário, de desinchar os tetos afetados. Contudo, tratando-se de mastite recorrente e com repetição da referida conduta pelo proprietário da fazenda, pode-se alterar para uma exposição crônica com consequências severas à longo prazo.

Na fazenda objeto, a exposição intoxicante não ocorre apenas nas vacas com mastite, mas naquelas que estão próximas no momento da aplicação tópica da gasolina, eventuais bezerros que se alimentam do leite daquele animal e os colaboradores da propriedade, seja pela inalação, seja pelo contato cutâneo do líquido, ante a ausência de EPI para tal ato. Para além disto, ainda pode ocorrer a intoxicação pelos consumidores dos derivados lácteos produzidos pela aludida fazenda na localidade próxima e em cidades. Estes últimos, os usuários/adquirentes são expostos pela via digestiva, tendo em vista que o contato ocorre através da alimentação pelo derivado contaminado. Nesta senda, em seres humanos, a toxicidade da exposição a gasolina e outros combustíveis é considerado cancerígeno e altamente prejudicial à saúde já que os mesmos são compostos por benzeno, tolueno, xileno, etilbenzeno, hidrocarbonetos aromáticos entre outros. O contato direto com a pele pode ocasionar queimaduras, irritação e urticária já a inalação tem efeitos sistêmicos²⁸.

O benzeno é um componente comum nos produtos que se originam nas refinarias de petróleo. Se exposto ou ingerido esse componente, a depender da dose, pode levar o indivíduo ao óbito. Tal ingestão ou exposição pode causar estímulos ao sistema nervoso central (SNC) ocasionando os sintomas mais leves como náusea e cefaleia com depressão, fadiga e vertigem e sintomas mais graves como convulsão, perda de consciência e parada respiratória, que pode ser fatal. Autópsias realizadas em casos fatais trouxeram a informação ocorrências de hemorragias massivas em todos os órgãos. Os casos de intoxicação leves são facilmente reversíveis e em grande maioria sem causar sequelas, diferentemente dos casos de intoxicação moderada ou severa, que apresentam consequências, por algumas vezes, irreversíveis, como, por exemplo, danos na hematopoiese²⁹.

Analisando a possível exposição dos consumidores dos queijos produzidos na propriedade objeto do estudo, tem-se que sua intoxicação ocorre por via oral, ingerindo o alimento contaminado. Em se tratando de um consumidor assíduo, a ingestão contínua do respectivo queijo retrata uma exposição crônica, que irá ocasionar lesões a longo prazo e, provavelmente, irreversíveis como síndrome mielodisplásica. Na hipótese de um adquirente isolado, a exposição é aguda e os eventuais efeitos serão revertidos futuramente, determinado tempo após o encerramento da exposição, a exemplo de anemia e leucopenia. Os sintomas e alterações no organismo do indivíduo estão diretamente relacionados com o tempo e quantidade de exposição da substância²⁹. Os outros compostos como, por exemplo, tolueno e hexano, seguem a mesma apresentação de efeitos tóxicos nos seres humanos, já mencionados anteriormente, com exceção das consequências hematológicas, que são características da exposição ao benzeno²⁴.

Pelo exposto, resta clarividente que as práticas sanitárias são elementos essenciais capazes de evitar adversidades sobre a saúde dos animais envolvidos, como, por exemplo, a mastite (inflamação do tecido da glândula mamária), ou seja, as técnicas de manejo auxiliam na prevenção de doenças que podem acometer esses seres. Exemplos práticos são ter uma rotina para a ordenha com antissepsia dos tetos dos animais, realizar a limpeza rotineira e manutenção dos equipamentos envolvidos no processo, higienização dos colaboradores envolvidos na obtenção do leite, sobretudo aqueles que entram em contato com as vacas, bem como um

ambiente salubre e tranquilo para evitar o estresse diário no momento da ordenha. No caso do processo de ordenha, deve-se incluir a realização de pré-enxágue, enxágue e lavagem de todo material com os produtos adequados como detergente alcalino e sanitizantes. Outrossim, o ambiente onde o animal é mantido o restante do tempo, enquanto não ordenha, deve estar sempre limpo, evitando-se, assim, o desenvolvimento de patógenos e se garantindo o conforto daquele¹⁴.

Ora, observa-se que a obtenção de um leite com qualidade está diretamente relacionada com o correto manejo durante a ordenha através de uma forma rápida, eficiente e sem riscos para a saúde da vaca, de modo a reduzir a contaminação física, química e microbiológica¹³. Sabendo-se que o ato de ordenha é a extração do leite da glândula mamária da fêmea bovina, podendo ser realizada manual ou mecanicamente, é possível vislumbrar a importância de evitar contaminações de animais com mastite (em tratamento ou não) dos demais animais sadios. Dentre algumas condutas simples e eficientes que podem ser aplicadas nesta fase estão: formação de linha de ordenha; realização de pré-dipping, isto é, desinfecção dos tetos antes do procedimento e; pós-dipping a fim de prevenir a mastite contagiosa³⁰.

Contudo, como mencionado anteriormente, quando das visitas, não se verificou a realização dos procedimentos básicos de higiene a fim de prevenir mastite e contaminação do leite por outros elementos. Tais condições podem ser apontadas como possíveis causadores da ocorrência de mastite na propriedade visitada, sobretudo por haver um tratamento precário, sem acompanhamento de médico veterinário, com administração de antibióticos sem prévio isolamento bacteriano ou de outros microrganismos, além de utilização inadequada de gasolina nos tetos dos animais acometidos. Com isto, é possível afirmar que o proprietário da fazenda objeto do projeto e seus colaboradores não cumprem os preceitos básicos de manejo na criação e ordenha dos animais, bem como no preparo dos queijos, como será explanado posteriormente.

Após realizada a investigação e execução da aludida intervenção, esta com o fornecimento de material didático, com linguagem acessível, aguarda-se, até o presente momento, visualização dos efeitos advindos deste projeto, por exemplo, diminuição dos casos de mastite, melhoramento do bem-estar dos animais e melhoria na qualidade do leite obtido e queijo produzido, fornecendo mais segurança para os consumidores e, concomitantemente, saúde para os animais utilizados neste negócio.

4. Conclusão

Fora descoberto durante os diálogos com o proprietário da fazenda que a propriedade apresenta casos de mastite nos animais de produção e, também se relatou que a forma utilizada como tratamento para tal doença era o uso tópico de gasolina nos tetos dos animais acometidos, conduta que o mesmo reconheceu não ser uma prática correta, mas que verifica melhora da enfermidade após tal prática, mesmo concomitantemente fazendo uso de um combinado de antibióticos de amplo espectro. Dentre os diversos componentes da gasolina comum, temos o hexano, sua absorção ocorre por via nervosa, pulmonar, oral ou cutânea, de modo que a última possui maior importância para o estudo apresentado, em exposições crônicas com baixas doses, porém contínuas, como se observa no caso das vacas com mastites reincidentes na propriedade, pode gerar degeneração de nervos periféricos.

Outra substância presente na gasolina e de extrema toxicidade é o benzeno, esse composto perigoso está bem associado a distúrbios sanguíneos e carcinogênese, porém, também acarreta síndromes neurais e dislipidemias. Também é importante expor sobre os efeitos da exposição ao tolueno, também um hidrocarboneto. Apresenta neurotoxicidade, hepatotoxicidade, nefrotoxicidade e toxicidade cutânea. Também pode gerar hipocalemia, acidose metabólica, arritmias, injúria biliar e rabdomiólise. Por se tratar de um solvente orgânico e gerar solubilidade lipídica, a distribuição do mesmo é maior em tecidos ricos em gordura, penetrando até chegar ao coração e músculo esquelético.

O método de tratamento utilizado empregando combustível automotivo, além de não ser correto e expressamente repudiado pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária, pode acarretar outros problemas

clínicos, tanto para os animais enfermos, tratadores e colaboradores que manuseiam o produto químico e os consumidores dos derivados lácteos fabricados a partir do leite das vacas tratadas erroneamente.

5. Agradecimentos

A equipe deseja expressar sua gratidão ao orientador, Daniel da Silva Praia, por sua contribuição fundamental no desenvolvimento desta pesquisa e pelo apoio fornecido. Além disso, gostaríamos de agradecer à Fazenda São José do Açude por nos receber de maneira cordial e por permitir a continuidade honesta da pesquisa.

6. Referências

¹LEITE, J. L. B.; STOCK, L. A.; RUBACK, B. Leite no mundo: produção, rebanho e produtividade continuam em crescimento. *ROCHA, DT et al. Pecuária leiteira de precisão. Anuário do Leite*, p. 74-77, 2022. Acesso em: 15 mar. 2023. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1143706/1/Leite-no-mundo-producao-rebanho- produtividade.pdf>>.

²CAVALCANTI FILHO, C. R. *Indicadores reprodutivos: importância e fatores que interferem sua utilização em rebanhos leiteiros do Nordeste*. 2019. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019. Disponível em: <<https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/1906>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

³GIMENES, G. C. et al. Eficácia da suplementação oral com 1, 3-1, 6 betaglucano proveniente de *Saccharomyces cerevisiae* no controle da mastite bovina. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 72, p. 1441-1448, 2020. Acesso em: 15 mar. 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/p6RQ5MFC6qWJnzRzP9gtHNj/abstract/?lang=pt>>.

⁴BRAVIN, A. A. et al. Um Ensaio Sobre o Efeito Toxicológico e Comportamental do Hexano em Não-Humanos: Exemplificando com alguns Testes Comportamentais. *Perspectivas em Psicologia*, 2020. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/perspectivasempsicologia/article/view/55717>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

⁵CARVALHO, Glauco R.; DA ROCHA, Denis Teixeira. Cresce a oferta de leite em tempos de pandemia. *ZOCCAL, R.(coordenação técnica). Anuário Leite*, 2021.

⁶MAIOCHI, R.; RODRIGUES, R.; WOSIACKI, S. Principais métodos de detecção de mastites clínicas e subclínicas de bovinos. *Enciclopédia Biosfera*, v. 16, n. 29, 2019. Disponível em: <<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/270>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

⁷SNA. Sociedade Nacional de Agricultura. *Aumenta a concentração da produção brasileira de leite*. 2020. Disponível em: <<https://www.sna.agr.br/aumenta-a-concentracao-daproducao-brasileira-de-leite>>. Acesso em: 15 mar. 2023.

⁸MILKPOINT. *Levantamentos TOP 100 2020: os maiores produtores de leite do Brasil*. 2020. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/top-100/top-100-2020volume-medio-diario>>.

em-2019-e-de-

20796-litros-810-amais-que-em-2018-218339/>. Acesso em: 15 mar. 2023.

⁹IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. *Pesquisa da Pecuária Municipal e Censo Agropecuário: Pesquisa trimestral 2016*. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso: 16 mar. de 2023.

¹⁰BRASIL. Presidência da República. *Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020*. Diário Oficial da União, Brasília, DF [2020]. Disponível em: <[¹¹SINDILEITE. *Boas Práticas agropecuárias*. Goiás, 2020. Disponível em: <\[https://sindileite.org.br/wp-content/uploads/2020/01/BPA_2020.pdf\]\(https://sindileite.org.br/wp-content/uploads/2020/01/BPA_2020.pdf\)>. Acesso em: 16 mar. 2023.](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10468.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2010.468%2C%20DE%2018,de%20produtos%20de%20origem%20animal.>>. Acesso em: 15 mar. 2023.</p></div><div data-bbox=)

¹²BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa no 77, de 26 de novembro de 2018*. Diário Oficial da União, Brasília, DF [2018]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750141/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-77-de-26-de-novembro-de-2018-52749887>. Acesso em: 15 mar. 2023.

¹³GONÇALVES, E. D. *Controle de qualidade do leite de bovinos: da ordenha à indústria processadora do leite e seus derivados*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Núcleo de Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, SE, 2021. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/14512/2/Eliana_Dias_Goncalves.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2023.

¹⁴SILVA, L. A.; TORRES, D. T.; CAIXETA, B. T. EXPOSIÇÃO HUMANA AO BENZENO E SUA RELAÇÃO COM AS ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS. *Scientia Generalis*, v. 1, n. 3, p. 61-71, 2020. Disponível em: <<http://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/v1n3a7>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

¹⁵CAMARGO, D. B. *Relatório de estágio curricular obrigatório na área de manejo e clínica de bovinos leiteiros*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/9552/TCC%20Danlei%20Bielski%20de%20Camargo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

¹⁶BACH, A. T. et al. Eficácia do uso de desinfetantes no manejo de ordenha de vacas leiteiras no controle da mastite e seus agentes infecciosos: revisão bibliográfica. Bagé-RS. *Revista Científica Rural*, v. 21, n. 1, p. 188-204, 2019. Disponível em: <<https://scholar.archive.org/work/h26r4xdj6jfv7mfyyapfldco3a/access/wayback/http://revista.urcamp.tche.br/index.php/rcr/article/download/326/pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

¹⁷DA FONSECA, M. E. B. et al. Mastite bovina: revisão. *Pubvet*, v. 15, p. 162, 2021. Disponível em:

<https://web.archive.org/web/20210216134352id_/http://www.pubvet.com.br/uploads/03e50c695917c47fd01868b511165d64.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2023.

¹⁸LENHART, D. S. et al. Mastite Bovina: relato de caso. *Anais de Medicina Veterinária*, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 60 - 62, nov. 2022. Disponível em: <<https://uceff.edu.br/anais/index.php/veterinaria/article/view/459>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

¹⁹COSTA JÚNIOR, S. C. *Técnicas físico-químicas para caracterização da gasolina automotiva*. 2021. 44f. Relatório de Estágio Supervisionado (Graduação em Química do Petróleo) - Instituto de química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021. Disponível em: <<https://antigo.monografias.ufrn.br/jspui/handle/123456789/11989>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

²⁰ALVES, W. F et al. ANÁLISE MULTIVARIADA DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA GASOLINA “TIPO C” COMERCIALIZADA NO VALE DO JURUÁ - ACRE. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, [S. l.], v. 6, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/2225>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

²¹DE PAULA, M. S. *Contaminação por gasolina e seus impactos no meio ambiente aquático*. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2020.

²²BRASIL, Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. *Portaria Técnica nº 58 de 20 de outubro de 2014. BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. Diário Oficial da União, Brasília, DF [2014]. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=252438#:~:text=Das%20Disposi%C3%A7%C3%B5es%20Ge%20rais-,Art.,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

²³SENA, Sthefany dos S.; FERREIRA, Ernesto C. Avaliação analítica de analisador de combustível comercial no controle de qualidade de etanol e gasolina comum. *Química Nova*, v. 45, p. 218-222, 2022.

²⁴BRAUNER, C. O. *Síndrome metabólica e hepatotoxicidade associados à exposição a solventes*. 2019. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação (Ciências em Gastroenterologia e Hepatologia) - Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/197821>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

²⁵GOMES, T. S.; AIRES, P. TOXICOLOGIA E REAÇÕES CUTÂNEAS ASSOCIADAS A ESMALTES. *Revista Oswaldo Cruz*, 2022. Disponível em: <http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Edicao_19_THATIANE_DOS_SANTOS_GOMES.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2023.

²⁶ALMEIDA, R. F. *Identificação de mastite bovina e seus agentes causadores em vaca de alta produção de leite: relato de caso*. 2019. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019. Disponível em: <<https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/2007>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

²⁷CFMV alerta sobre vídeo que sugere uso de gasolina em tratamento animal. *CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA*, Brasília, 08 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.cfmv.gov.br/cfmv-alerta-sobre-video-que-sugere-uso-de-gasolina-em-tratamento-animal/comunicacao/noticias/2021/03/08/>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

²⁸MACIEL, L. A. et al. Genotoxic effects of occupational exposure among gas station attendants in Santarem, Para, Brazil. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, v. 17, n. 2, p. 247, 2019. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7138473/>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

²⁹SILVA, L. A.; TORRES, D. T.; CAIXETA, B. T. EXPOSIÇÃO HUMANA AO BENZENO E SUA RELAÇÃO COM AS ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS. *Scientia Generalis*, v. 1, n. 3, p. 61-71, 2020. Disponível em: <<http://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/v1n3a7>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

³⁰GONSALES, S. A. *Pré e pós dipping: importância e cuidados*. São Paulo: Milkpoint, 2021. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/pre-e-posdippingimportancia-e-cuidados-225157/>>. Acesso em: 16 mar. 2023.