

LEVANTAMENTO DOS AGENTES BACTERIANOS CAUSADORES DE MASTITE EM BOVINOS CRIADOS EM COMPOST BARN NO OESTE DO PARANÁ

MORAES, Rafael de Almeida Nunes¹

FERNANDEZ, Luana Picagevicz²

THOMÉ, Jamilli Pelegrefi³

LIMA, Júlia Eduarda Teixeira⁴

TOMAZ, Carlos Eduardo Bordini⁵

RESUMO

A mastite é considerada uma doença comum nas propriedades leiteiras, e consiste na inflamação da glândula mamária, o qual acarreta grandes prejuízos econômicos ao produtor, além de apresentar risco à saúde pública. O sistema de confinamento *Compost barn* é uma alternativa viável aos produtores, onde a sua estrutura facilita o manejo, identificação de cio e proporciona um conforto aos animais, ocasionando o aumento da produção de leite. O estudo tem como objetivo identificar, analisar e classificar as bactérias causadoras de mastite em vacas de leite que são confinadas em *Compost barn*. A pesquisa foi realizada na região Oeste do Paraná, onde foi efetuado a limpeza do teto de cada animal e realizado a imersão no pré-dipping, assim, foram coletadas durante a ordenha, amostras de 39 animais com a presença de sinais clínicos inflamatórios na região de úbere, para a identificação da bactéria. O leite foi coletado individualmente de cada teto em tubo estéril, sendo destinados ao laboratório para classificação das bactérias, sendo assim, a bactéria mais encontrada é a *Staphylococcus sp.*, o qual ocasiona dor e desconforto aos animais infectados. A fim de evitar casos de mastite nas propriedades leiteiras, os produtores devem adotar medidas eficazes, para controle e prevenção, além de executar um bom manejo dos animais mantidos em sistema de *Compost barn*, para assim reduzir as infecções intramamárias, e consecutivamente, os casos de mastite.

PALAVRAS-CHAVE: Bem-estar animal; *Staphylococcus sp.*; *Streptococcus uberis*.

1. INTRODUÇÃO

Conforme o IBGE, a produção de leite no Brasil em 2022 foi de, aproximadamente, 34,6 bilhões de litros, uma redução de 1,6% em relação ao ano de 2021. Devido aos aumentos de custos para produção e a redução da margem de ganhos sobre o produto gerou um desestímulo para a produção leiteira. Também percebe-se uma queda de 1% no número de vacas ordenhadas, resultando em um efetivo total de bovinos de 6,7% em 2022. Por isso, há indícios da diminuição de investimentos na área, principalmente quando comparado com os valores de retorno na produção de grãos, que também tem estimulado os produtores a aumentarem o número de plantas para colheita e obtenção de maior lucro (NERY, 2023).

¹ Médico Veterinário. E-mail: rafa_dalcastel@outlook.com

² Acadêmica de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. E-mail: luhfernandez26@hotmail.com

³ Acadêmica de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. E-mail: jamilli.p.thome@gmail.com

⁴ Acadêmica de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. E-mail: juliaeduardalima88@gmail.com

⁵ Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. E-mail: kadutomaz@hotmail.com

Alguns desafios na produção de leite influenciam para o desenvolvimento da atividade no Paraná, sendo decisivos, precisa-se entender que boas pastagens irrigadas e bem manejadas não bastam para se ter lucro e sucesso na atividade (CAMARGO, 2018).

Alguns pontos como o cuidado com o rebanho em conforto e o bem-estar, as exigências nutricionais, as instalações para manejo do rebanho, a reprodução das matrizes e novilhas, implantação de um projeto de melhoramento genético adequado são aspectos importantes a serem analisados e implantados para a atividade (CAMARGO, 2018).

Os sistemas de criação de bovinos de leite é um fator importante para o setor produtivo, onde há diversidade de instalações, contribuindo para o aumento de produção e bem-estar dos animais. Alguns modelos de criação tornam a atividade com menos mão de obra, porém com mais investimentos. Entre os métodos de criação encontrados, destacam-se o sistema extensivo, sistema semi-extensivo, sistema intensivo a pasto e sistema intensivo em confinamento (ASSIS *et al.*, 2005).

O sistema extensivo de produção de leite se caracteriza pela criação exclusivamente a pasto, com baixo investimento em nutrição, constituídos por rebanhos com alto grau de sangue de raças zebuínas, com controle sanitário precário e grande risco de disseminação das doenças contagiosas entre os animais. Nesse sistema é possível se ter menos custo com instalações, porém com grandes áreas de pasto (ASSIS *et al.*, 2005).

O sistema semi-extensivo consiste em animais permanecem confinados em estábulos em áreas para pastejo e descanso, se caracteriza com alimentação à base de pasto, suplementação com volumoso e uso de concentrado que é fornecido no cocho dos animais. O sistema intensivo a pasto, consiste na alimentação de gramíneas e com suplementação com volumoso em épocas em que há menor crescimento do pasto, poderá ser ofertado concentrado de acordo com a quantidade do rebanho, suas instalações são simples com alto investimento em salas de ordenhas e no resfriamento de leite (ASSIS *et al.*, 2005).

O sistema intensivo em confinamento consiste em manter os animais em permanência livre dentro de galpões cercados, onde será fornecido a alimentação em cochos de alta qualidade, com todas as exigências nutricionais na dieta (ASSIS *et al.*, 2005).

O *Free Stall* ou estabulação livre consiste em um sistema onde os animais ficam livres em barracões com separações por baias individuais para o descanso, onde a alimentação é fornecida 100% no cocho (ARAÚJO, 2001). O *Compost barn* é um sistema de confinamento onde possui uma área de descanso para os animais, onde sua cama geralmente é composta por serragem ou maravalha (BEWLEY *et al.*, 2012).

Os patógenos que causam mastite nas vacas de leite podem ter origem ambiental ou contagiosa, onde os microrganismos contagiosos se adaptam, com isso a transmissão ocorre principalmente durante o manejo de ordenha, resultando em mastites crônicas (BRADLEY, 2002).

A mastite é caracterizada como inflamação da glândula mamária, podendo ser ocasionada por diversos fatores, sendo em sua maioria causada por agentes infecciosos como bactérias, fungos e vírus (FONSECA e SANTOS, 2000). Além disso, acarreta grandes prejuízos econômicos em propriedades leiteiras como redução na produção de leite, descarte de leite residual, depreciação da qualidade nutritiva, custos com medicamentos, gastos com assistências técnica e reposição de vacas, além do tempo perdido com manejo (COSTA, 1998).

A infecção pode ser classificada em clínica onde o animal apresenta sinais clínicos sistêmicos e na cadeia mamária, como, aumento de temperatura, edema, dor e endurecimento da glândula mamária afetada, presença de grumos no leite, secreção purulenta, sangue ou qualquer outra alteração das características do leite ou em subclínica, sem manifestação aparentes resultando em grandes perdas na produtividade (SANTOS *et al.*, 2017). A maioria das estimativas indicam que, em média, um quarto do rebanho acometido por essa infecção resulta em 30% a menos na produtividade, todavia, uma vaca doente pode chegar a perder até 15% da sua produção na lactação (RADOSTITS *et al.*, 2002).

Em sistemas de confinamentos como *Compost barn* e *Free stall*, é necessário realizar a manutenção da cama dos animais, por meio de tratores que possuem implementos específicos de acordo com cada instalação. Existem diversos fatores que influenciam a qualidade da cama, como o clima, o sistema de alojamento, o tipo de material usado na cama dos animais, o qual pode influenciar no grau de exposição do esfíncter da teta aos patógenos causadores da mastite (RADOSTITS *et al.*, 2002).

O fator que vai determinar o sucesso do *Compost barn* é promover uma cama seca e confortável para os animais de uma forma contínua, incorporada todos os dias (BEWLEY *et al.*, 2012). A qualidade do manejo das instalações, possui grande influência sobre os tipos de patógenos causadores da mastite, que de forma rápida infectam a glândula mamária. Os patógenos ambientais permanecem em locais, como cama, solo, alimento e bebedouros. No ambiente os patógenos se multiplicam na matéria da cama, onde o animal passa boa parte do tempo em contato descansando (RADOSTITS *et al.*, 2002).

Visto que, a maioria dos casos de mastites em vacas criadas no sistema *Compost barn* são ocasionadas por bactérias presentes na cama dos animais, a qual quando não manejada corretamente

gera um ambiente propício para o crescimento bacteriano, logo aumentando os casos de mastite. Considerando a importância dos patógenos e seus prejuízos quando presentes nas propriedades, objetivou-se identificar quais as bactérias que ocasionam mastite em propriedades que tem a instalação *Compost barn* no oeste do Paraná. Contribuindo dessa forma, com informações que auxiliem no tratamento de mastite, além de orientar os produtores para realizarem um melhor manejo da cama do *Compost barn*.

2. MASTITE BOVINA

A mastite bovina consiste na inflamação da glândula mamária, é considerada uma das doenças mais complexas da atividade leiteira, decorrente da alta prevalência e prejuízos provocados, além de apresentar caráter multifatorial, envolvendo vários patógenos. Pode ser observado redução na produção e composição do leite, além de, representar um risco a saúde pública, em relação a eliminação de patógenos causadores de zoonoses ou de toxinas produzidas através do leite (COSER *et al.*, 2012).

Sua prevalência está associada ao manejo realizado antes, durante e após a ordenha, decorrente disto, é de extrema importância a realização das etapas no momento da ordenha, sendo desde a higienização e desinfecção do ambiente, do animal e do profissional que executa o serviço, além dos equipamentos utilizados (COSER *et al.*, 2012).

A mastite bovina é causada por diferentes agentes etiológicos, de acordo com sua origem e transmissão foram divididos em dois grupos: microrganismos contagiosos, onde sua transmissão ocorre na ordenha, que estão presentes no animal com ou sem mastite e os microrganismos ambientais que estão presentes, no ar, cama, água e fezes dos animais (COSTA, 1998).

A mastite se apresenta de duas formas, sendo clínica e subclínica. A mastite clínica apresenta uma forma visível no úbere ou leite. Em alguns casos, pode ser considerada aguda apresentando sinais clínicos decorrente de um processo inflamatório, sendo eles edema, dor, calor, rubor, além disso pode ou não apresentar alterações no leite (COSTA, 1998).

É classificada em relação a sua gravidade, podendo ser aguda, subaguda, superaguda, crônica e gangrenosa. A sua gravidade está relacionada com o agente que causou a mastite, sendo que os agentes ambientais normalmente causam infecções superaguda, observando os sinais clínicos no animal como febre e prostração, enquanto a infecção aguda, acarreta em sinais mais leves (RAMOS *et al.*, 2017).

Nos casos subagudos há presença de grumos no leite quando utilizado o teste da caneca de fundo preto, sendo quase imperceptível os sinais inflamatórios. Em casos de mastite crônica, as infecções apresentam recorrência, levando a perda da glândula. Por sua vez, as infecções gangrenosas causam alterações visíveis na região de úbere, com coloração que variam entre vermelho e azulado com presença de insensibilidade (RAMOS *et al.*, 2017).

Segundo Ramos *et al.*, (2017), decorrente dos sinais evidentes da mastite clínica, deverá ser observado processos de inflamação e ser realizado a palpação do úbere antes e após a ordenha. O diagnóstico é realizado através do aspecto do leite, a existência de grumos e de acordo com as alterações no parênquima da glândula, como consistência rígida, alta temperatura e local avermelhado, presença de nódulos e ferimentos.

Todavia, a mastite subclínica é mais difícil de ser diagnosticada, onde não há alterações no animal e visualmente no leite. Como consequência, passa despercebida pelos proprietários na maioria dos casos, sendo observado assim, a diminuição da produção de leite. Além disso, pode se espalhar no rebanho infectando outras vacas, e conseqüentemente trazendo mais prejuízos (SANTOS *et al.*, 2017; RAMOS *et al.*, 2017).

A mastite subclínica leva a prejuízos econômicos significativos ao produtor, decorrente da diminuição de produção e da qualidade do leite, aumento dos custos com tratamento e o descarte dos animais e do leite dos animais que foram tratados (JESUS e COUTINHO, 2018).

A mastite subclínica se caracteriza devido a modificação na composição do leite, onde não apresenta evidências, a principal alteração é o aumento da contagem de células somáticas, do Cl⁻, do Na⁺ e de proteínas séricas, e a diminuição de caseína, gordura e lactose do leite (TOZZETTI *et al.*, 2008; CALIMAN *et al.*, 2023).

A característica dominante da mastite subclínica são alterações na composição do leite e o aumento de Contagem de Células Somáticas (CCS). Para o diagnóstico é necessário o uso de testes indiretos, sendo eles o Califórnia Mastitis Test (CMT), considerado um teste rápido, fácil e com baixo custo realizado durante a ordenha do animal. Outro teste a ser utilizado, é a contagem de células somáticas no leite (CCS), o qual utiliza-se de contadores eletrônicos que calculam os anticorpos e as enzimas que estão associadas a células (SANTOS *et al.*, 2017).

2.1 AGENTES CAUSADORES DE MASTITE

A identificação dos patógenos causadores da mastite é fundamental, pois os procedimentos de controle e erradicação dependem do tipo de agente etiológico que acomete o rebanho, bem como dos padrões de sensibilidade antimicrobiana dos patógenos envolvidos (RADOSTITS *et al.*, 2002).

Os patógenos contagiosos possuem alta capacidade de adaptação para sobreviver no hospedeiro, podendo estar presentes no animal com ou sem sinais clínicos de mastite. Esses agentes são frequentemente transmitidos durante a ordenha, por meio do contato das mãos com tetos infectados, de equipamentos de ordenha, de bezerros ou até mesmo de panos reutilizados (COSTA *et al.*, 2001).

Entre os patógenos contagiosos destacam-se *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium bovis* e *Mycoplasma bovis*. Já no grupo dos patógenos ambientais, as espécies mais prevalentes são *Streptococcus uberis* e *Streptococcus dysgalactiae*. Espécies de menor prevalência incluem *Streptococcus equinus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Citrobacter spp.*, *Enterobacter spp.* e *Pseudomonas spp.* (RADOSTITS *et al.*, 2002).

Além desses, há outros agentes infecciosos que, embora menos comuns, podem causar mastites graves de forma esporádica no rebanho. Entre eles estão *Arcanobacterium pyogenes*, *Nocardia asteroides*, *N. brasiliensis*, *N. farcinica*, *Haemophilus somnus*, *Pasteurella multocida*, *Pasteurella haemolytica*, *Campylobacter jejuni*, *Mycobacterium bovis* e *Bacillus cereus* (RADOSTITS *et al.*, 2002).

A prevalência de infecções intramamárias por coliformes em um rebanho raramente ultrapassa de 1 a 2%. Já as infecções causadas por estreptococos ambientais geralmente são inferiores a 5% em sistemas bem manejados, mas podem exceder 10% em rebanhos com problemas de manejo. A maioria das infecções estreptocócicas ambientais permanece no úbere por menos de 30 dias (RADOSTITS *et al.*, 2002).

2.2 DESAFIO EM COMPOST BARN

A qualidade e o manejo das instalações para gado leiteiro têm grande influência sobre os tipos de patógenos causadores de mastite que podem infectar a glândula mamária, bem como sobre o grau de pressão da infecção. As principais fontes de patógenos ambientais estão relacionadas aos locais de maior contato com as vacas (RADOSTITS *et al.*, 2002).

Por isso, é essencial manter um controle rigoroso do ambiente, evitando a presença de esterco, água parada ou lama, especialmente nas áreas de permanência dos animais (COSER *et al.*, 2012).

Esses patógenos se multiplicam no material da cama, onde as vacas passam grande parte do tempo deitadas, permanecendo em contato direto com as tetas (RADOSTITS *et al.*, 2002).

O sistema *Compost barn* é baseado no processo de compostagem tradicional, no qual materiais orgânicos são decompostos por meio da atividade microbológica aeróbica (JANNI *et al.*, 2007). A cama torna-se uma fonte rica de carbono, que, em combinação com fezes e urina, é essencial para a fermentação aeróbica da matéria orgânica, resultando na produção de vapor de água, calor e dióxido de carbono (CO²) (FÁVERO, 2015).

Durante o processo, ocorre o aumento da temperatura da cama, tornando-a mais macia, pois o ar promove a atividade microbiana. No entanto, quando a cama está compactada ou com excesso de umidade, há uma redução da temperatura, o que pode favorecer o acúmulo de sujeira na pele e no úbere das vacas (BEWLEY *et al.*, 2012).

O desenvolvimento dos materiais compostados passa por fases distintas relacionadas à temperatura. Inicialmente, o material permanece em temperatura ambiente, mas, ao encontrar condições ideais, os patógenos começam a se multiplicar, provocando um rápido aquecimento do composto (FÁVERO, 2015).

Altos níveis de umidade e temperaturas elevadas no ambiente favorecem o crescimento de patógenos. Vacas alojadas em instalações de confinamento com camas de material orgânico apresentam maior incidência de mastites ambientais durante os meses quentes e úmidos do ano (RADOSTITS *et al.*, 2002).

O manejo inadequado e o modelo do sistema também influenciam a prevalência de infecções intramamárias e a incidência de mastite clínica. Fatores como superlotação, ventilação insuficiente, falta de manejo adequado e acesso a áreas sujas e lamacentas aumentam significativamente o risco de mastite. Esses problemas podem levar ao acúmulo de sujeira, lesões nos tetos e maior exposição a patógenos (RADOSTITS *et al.*, 2002).

O funcionamento eficiente do sistema de compostagem depende de diversos fatores, como temperatura, relação carbono-nitrogênio, pH, umidade, matéria-prima, revolvimento da cama, ventilação, estrutura e, principalmente, densidade dos animais (BEWLEY *et al.*, 2012). A umidade está diretamente associada à capacidade de aeração do composto, sendo influenciada pelos equipamentos utilizados e pela natureza estrutural do material compostado (FÁVERO, 2015).

A negligência na higiene e na manutenção das camas pode levar a um aumento acentuado na prevalência de mastites ambientais. A inspeção regular dos animais secos é uma prática essencial no controle das infecções intramamárias (RADOSTITS *et al.*, 2002).

Mesmo quando o processo de compostagem está funcionando adequadamente, os níveis de patógenos podem permanecer elevados. Uma pesquisa realizada no estado de Minnesota, nos Estados Unidos, revelou grandes quantidades de patógenos causadores de mastite na superfície das camas, incluindo coliformes, *Staphylococcus sp.* e *Bacillus* (BEWLEY *et al.*, 2012).

2.3 BACTÉRIA CAUSADORAS DE MASTITE

Apesar de muitos microorganismos poderem acometer a região intramamária, o *Staphylococcus aureus* é considerado um dos principais agentes patológicos envolvidos nestas infecções de animais leiteiros, sendo assim, o principal responsável pela mastite ocasionada em bovinos. Ele é capaz de produzir variedades de toxinas extracelulares e fatores de virulência que estão associados a patogenicidade, e apresentar certa resistência aos antimicrobianos (CARDOSO *et al.*, 2000).

O patógeno pode causar infecções com longa durabilidade e com a predisposição de se tornar crônica, acarretando em alta perda na produção de leite com baixo percentual de cura dos animais. Sendo assim, muitos fatores podem intervir na cura bacteriológica quando se faz o uso de antibióticos, que por sua vez, pode estar associado a incapacidade de defesas das células, a presença de bactérias em abscessos ou até mesmo a fase em que a infecção se originou (ZAFALON *et al.*, 2007).

Os animais infectados podem apresentar cerca de 15% de redução da produção de leite, além de, um único quarto mamário acometido apresentar uma produção diminuída de 45%. O trajeto de animais que se encontram infectados pela mastite clínica por *Staphylococcus aureus*, é designado pela fase aguda que poderá evoluir para forma subclínica ou crônica, sendo capaz prosseguir pelo resto da vida do animal (SILVA *et al.*, 2012).

A permanência na glândula mamária é correlacionada a produção dos fatores de virulência, sendo acima de 30 que poderão ser manifestados pelo *S. aureus*, como por exemplo, as toxinas citolíticas, sendo as hemolisinas alfa, beta e delta, que estão interligadas as mudanças patológicas analisadas em infecções estafilocócicas, como a presença de abscessos, lesões necróticas e hemorrágicas (SILVA *et al.*, 2012).

A taxa de incidência é considerada alta, a mastite clínica decorrente do *S. aureus* varia em 190-240 casos/100 vacas/ano, e, em 47% dos relatos de casos clínicos, é o principal patógeno isolado (RADOSTITS *et al.*, 2002).

A B-toxina produzida pelo *S. aureus* ocasiona lesões nas células epiteliais secretoras da glândula mamária e aumenta os efeitos lesivos a alfa-toxina, com isso aumenta a proliferação de

S.aureus as células epiteliais, fazendo com que ele se prolifere. As cepas, por sua vez, produzem coagulase, que converte fibrinogênio em fibrina, o que favorece a invasão nos tecidos (RADOSTITS *et al.*, 2002).

3. METODOLOGIA

Para a realização do trabalho, foram selecionadas sete propriedades rurais produtoras de leite que utilizam o sistema de criação intensivo do tipo *Compost barn*. As propriedades selecionadas estão localizadas no oeste do Paraná, em cidades como, Toledo, Quatro Pontes, Palotina e Cascavel. Foram coletadas 39 amostras de leite de animais que apresentavam sinais clínicos de mastite, como alterações macroscópicas do leite, sinais sistêmicos e/ou locais.

Os animais selecionados, não saíram da sua rotina de ordenha, garantindo assim, que não passem por fatores estressantes. As amostras foram coletadas de vacas da raça Holandesa, de diferentes idades, onde apresentavam diferentes estágios de lactação. Os animais eram mantidos no sistema de criação *Compost barn*, possuíam livre acesso a alimentação e cochos de água, sendo submetidos a ordenha mecânica duas vezes ao dia.

Ao entrar na sala de ordenha, realizava-se a lavagem dos tetos com água corrente, clorexidina 0,3% e ácido láctico 2,0%, após isso era realizado a secagem dos tetos com papel toalha descartável. Com o uso de luvas látex descartáveis, as amostras eram coletas após o descarte dos três primeiros jatos de leite. O leite era coletado em frascos estéreis previamente identificados com o número do animal e o quarto mamário acometido. As amostras de leite, posteriormente foram congeladas para em seguida serem enviadas ao laboratório Pasteur localizado na cidade de Paranavaí-Pr, onde foi realizado a análise. As amostras foram enviadas congeladas e em caixa térmica com gelo.

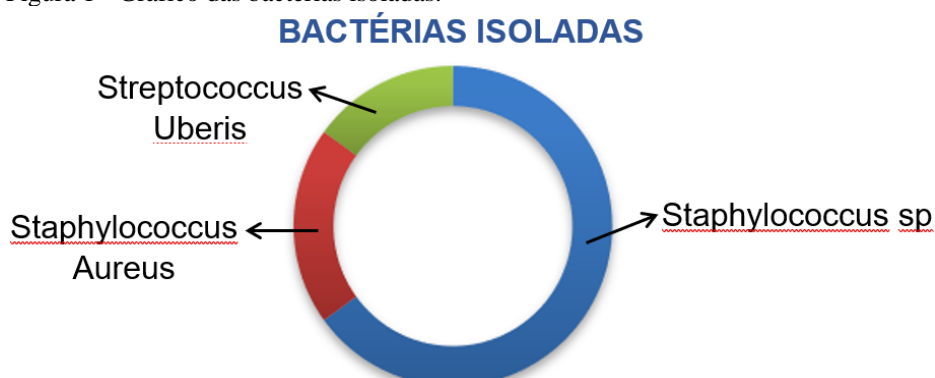
O laboratório onde foram efetuadas as análises das amostras, recorreu ao método de incubação em ágar-sangue, como meio de isolamento seletivo. Assim sendo, o período de incubação em estufa foi de 72 horas com temperatura de 36°C.

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Foram enviadas as 39 amostras coletadas para o laboratório realizar a cultura bacteriana, onde em 20 amostras não houve crescimento bacteriano, correspondendo 51,29%. Já nas outras 19 amostras, cerca de 48,71%, houve crescimento bacteriano.

O resultado das amostras positivas mostrou isolamento de três bactérias principais, sendo elas: *Staphylococcus sp.* equivalente a 65%, *Staphylococcus aureus* representando 20% e *Streptococcus uberis* com 15%, demonstrado na Figura 1. Em um estudo realizado por Barbalho e Mota (2001), foram analisadas 104 amostras de leite provenientes de 43 animais, demonstrou que as bactérias do gênero *Staphylococcus sp.* foram isoladas em 50 amostras, resultando em 38,76% do total de agentes isolados.

Figura 1 - Gráfico das bactérias isoladas.



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Além disso, Barbalho e Mota (2001), relataram que o *Staphylococcus sp* continua sendo o agente mais isolado, que por sua vez, simboliza uma grande importância epidemiológica e clínica de mastite bovina. De acordo com Radostits *et al.* (2002) o *Staphylococcus sp.*, é onipresente no meio ambiente da vaca de leite, podendo estar presente na pele ou orifícios externos das tetas das novilhas, cama e em outros materiais da baia, nos alimentos, em outros animais da propriedade e em equipamentos. Os fatores ligados ao hospedeiro são semelhantes entre *S.uberis* e coliformes já que os dois são patógenos que estão presentes no ambiente, segundo Oliveira *et al.* (2015).

Uma das preocupações no alojamento de vacas em *Compos barnt*, é a concentração de patógenos que possam causar mastites clínicas e subclínicas no rebanho (ZDANOWICZ *et al.*, 2004). Segundo Black *et al.* (2014), estudos realizados em *Compost barn*, demonstram que a concentração de bactérias causadoras de mastite é alta, principalmente coliformes, pois o sistema usa os dejetos como substrato para compostagem.

Um ponto importante destacado por Fonseca e Santos (2000), é que quando se inicia um programa de controle de mastite, ele deve ser integral, o qual abrange medidas de controle tanto de mastite contagiosa quanto ambiental, pois, quando se adota um rígido manejo de higiene na ordenha, sem adoção de medidas de controle do ambiente (como barro, lama, esterco, cama orgânica), pode-

se obter queda significativa em surtos de mastite clínica aguda causada por patógenos ambientais. De acordo com Radostits *et al.* (2002), pesquisas extensas revelam que os métodos de manejo mais eficazes para a redução das taxas de infecção e contagens celulares devido a infecções pelos estafilococos, são: ordenha dos animais com mastite clínica por último; rigorosa desinfecção dos orifícios das tetas, antes de infundir preparados intramamários; a imersão da teta após a ordenha; e a manutenção de um bom suprimento de cama seca para as vacas estabuladas.

Ao analisar os resultados obtidos das amostras, onde a *Staphylococcus sp.* apresentou (65%) de isolamento, pode-se perceber que os mesmos coincidem com o de Radostits *et al.* (2002), onde a taxa de incidência relatada de mastite clínica, devido a *Staphylococcus sp.* varia em 190-240 casos/100/vacas/ano, em 47% dos casos clínicos, é isolado este patógeno.

Ainda de acordo com Fonseca e Santos (2000), algumas medidas para controlar os casos clínicos de mastite seria, a realização da limpeza adequada do ambiente que é fundamental, mantendo o *Compost barn* limpo e livre de sujeira. As camas devem ser mexidas, assim renovando o material da cama regularmente, as instalações devem ser projetadas de forma adequada, com boa ventilação, proporcionando um ambiente limpo, reduzindo assim, a umidade e a proliferação de bactérias causadoras de mastite.

De acordo com Radostits *et al.* (2002), em camas novas, antes de serem utilizadas, a *Klebsiella pneumoniae* pode estar presente na serragem em quantidades maiores que em outros tipos de cama, causando a maioria dos surtos de mastite ambiental, com os derivados de madeira.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas análises de amostras do leite, os resultados permitiram concluir que *Staphylococcus sp.* foi o agente mais frequentemente isolado, estando presente em propriedades localizadas na região Oeste do Paraná. Sendo a mastite bovina uma das principais doenças que geram prejuízos significativos à produção leiteira, afetando tanto a qualidade quanto a quantidade do leite e de seus derivados.

Portanto, a adoção de um manejo adequado nas camas do sistema *Compost barn* é essencial para prevenir a proliferação de patógenos causadores de mastite, reduzindo, assim, o risco de infecções e promovendo a saúde do rebanho e a eficiência produtiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A. P. **Estudo comparativo de diferentes sistemas de instalações para produção de leite tipo B, com ênfase nos índices de conforto térmico e na caracterização econômica.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia e Engenharia de Alimentos) - Universidade de São Paulo, Pirassununga, São Paulo, 2001.

ASSIS, A. G.; STOCK, L. A.; CAMPOS, O. F.; GOMES, A. T.; ZOCCAL, R.; SILVA, M. R. **Sistemas de produção de leite no Brasil.** Embrapa Gado de Leite (Circular Técnica), p.1-6, Juiz de Fora (MG), dezembro 2005.

BARBALHO, T. C. F.; MOTA, R. A. Isolamento de agentes bacterianos envolvidos em mastite subclínica bovina no Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal.** Vol. 2, n. 2, p. 31-36, 2001.

BEWLEY, J. M.; TARABA, J. L.; DAY, G. B.; BLACK, R.; DAMASCENO, F. A. **Compost bedded pack barn design: features and management considerations.** Cooperative Extension Publ. ID-206, Cooperative Extension Service, University of Kentucky College of Agriculture, Lexington KY, 150p. 2012.

BLACK, R. A.; TARABA, J. L.; DAY, G. B.; DAMASCENO, F. A.; NEWMAN, M. C.; AKERS, K. A.; WOOD, C. L.; MCQUERRY, K. J.; BEWLEY, J. M. The relationship between compost bedded pack performance, management, and bacterial counts. **Journal of Dairy Science**, vol. 97, edição 5, p. 2669-2679, 2014.

BRADLEY, A. J. Bovine mastitis: an evolving disease. **The Veterinary Journal**, vol. 164, p.116-128, 2002.

CALIMAN, M. F.; GASPAROTTO, P. H. G.; RIBEIRO, L. F. Principais Impactos da Mastite Bovina: revisão de literatura. **Revista Getec (Gestão, Tecnologia e Ciência)**, vol. 12, n. 37, p. 91-102, 2023.

CAMARGO, A. C. **Desafios da produção de leite.** Embrapa, p. 1-17, 2018.

CARDOSO, H.F.T.; CARMO, L.S.; SILVA, N. Detecção da toxina-1 da síndrome do choque tóxico em amostras de *Staphylococcus aureus* isoladas de mastite bovina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte v.52, n. 1, p.7-10, 2000.

COSER, S. M.; LOPES, M. A.; COSTA, G. M. Mastite Bovina: Controle e Prevenção. Universidade Federal de Lavras/MG, Departamento de Medicina Veterinária. Editora UFLA. **Boletim Técnico**, n. 93, p. 1-30, 2012.

COSTA, E. O. Importância da mastite na produção leiteira do país. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, São Paulo - SP, vol. 1, n. 1, p. 003-009, 1998.

COSTA, E. O.; GARINO JÚNIOR, F.; WATANABE, E. T.; RIBEIRO, A. R.; SILVA, J. A. B. Proporção de ocorrência de mastite clínica em relação à subclínica correlacionada aos principais Agentes Etiológicos. **Revista do Núcleo de Apoio à Pesquisa em Glândula Mamária e Produção Leiteira**, São Paulo, v.4, p.10-13, 2001.

FÁVERO, S. **Fatores associados a qualidade do leite, higiene animal e concentração bacteriana na cama de vacas leiteiras confinadas no sistema de compostagem.** Dissertação (Pós-graduação em Medicina Veterinária), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu SP, abril, 2015.

FONSECA, L. F. L., SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e Controle de Mastite.** São Paulo: Lemos Editorial, p. 175, p. 314, 2000.

JANNI, K. A.; ENDRES, M. I.; RENEAU, J. K.; SCHOPER, W.W. Compost dairy barn layout and management recommendations. **Applied Engineering Agriculture**, 23:97-102, 2007.

JESUS, R. A.; COUTINHO, C. A. Uso de medicamentos homeopáticos para o tratamento da mastite bovina: revisão. **PubVet (Medicina Veterinária e Zootecnia)**, vol. 12, n. 3, p. 1-10, 2018.

NERY, C. Rebanhos e valor dos principais produtos de origem animal foram recordes em 2022. **Agência de Notícias IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA)**, Editora Estatísticas Econômicas, 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37937-rebanhos-e-valor-dos-principais-produto-de-origem-animal-foram-recordes-em-2022>, acesso em: 15 nov 2023.

OLIVEIRA, L. R.; MARIANO, E. G. A.; DUARTE, E. R.; OLIVEIRA, N. J. F. Controle biológico de *Staphylococcus aureus* causadores de mastite bovina. **Caderno De Ciências Agrárias**, vol. 7, p. 166-177, 2015.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C. *et al.* Clínica veterinária – Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 547, 2002.

RAMOS, F. S.; FONSECA, L. M.; SOUSA, J. C.; ALMEIDA, S. S.; BORGES, L. A. L. Importância do diagnóstico da mastite subclínica e seus impactos econômicos em propriedades leiteiras - revisão de literatura. **Revista Coleta Científica**, vol. 1, n. 1, 2017.

SANTOS, W. B. R.; OLIVEIRA, N. C.; VIEIRA, M. L.; RIBEIRO, J. C.; CEZÁRIO, A. S.; OLIVEIRA, E. M. B.; CAMARGOS, A. S.; VALENTE, T. N. P. Mastite Bovina: Uma revisão. **Colloquium Agrariae**, vol. 13, n. especial, p. 301-314, 2017.

SILVA, E. R.; SILVA, T. R. M.; PEREIRA, A. M. G.; MACHADO, A. C.; SANTORO, K. R. Produção de Hemolisinas por *Staphylococcus aureus* Isolados de Casos de Mastite Bovina Subclínica. **Acta Veterinaria Brasilica**, vol. 6, n. 2, p. 118-123, 2012.

TOZZETTI, D. S.; BATAIER, M. B. N.; ALMEIDA, L. R. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas - revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Garça FAMED/FAEF, ano VI, n. 10, p.1-7, jan. 2008.

ZAFALON, L. F.; FILHO, A. N.; OLIVEIRA, J. V.; RESENDE, F. D. Mastite Subclínica causada por *Staphylococcus aureus*: custo-benefício da antibioticoterapia de vacas em lactação. **Arq. Bras. Vet. Zootec**, vol. 59, n. 3, p. 577-585, 2007.

ZDANOWICZ, M.; SHELFORD, J.A.; TUCKER, C.B.; WEARY, D.M.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. Bacterial populations on teat ends of dairy cows housed in free stalls and bedded with either sand or sawdust. **Journal of Dairy Science**, vol. 87, p.1694-1701, 2004.