PREVALÊNCIA DE PROBLEMAS OCULARES E AUDITIVOS EM CÃES MERLE ATENDIDOS NO HVU-UEMA, MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

Manuela Conceição Silva[1]

Alcyjara Rêgo Costa[2]

Tiago Barbalho Lima[3]

Marília Albuquerque de Sousa Martins[4]

INTRODUÇÃO

A pelagem Merle é um padrão genético de coloração altamente valorizado na cinofilia, caracterizado por áreas irregulares de diluição da eumelanina em um fundo pigmentado. Esse fenótipo é determinado por uma mutação de dominância incompleta no gene PMEL (proteína pré-melassômica), localizado no locus M do cromossomo canino 10 (CFA10) (Langevin *et al.*, 2018; Leite, 2022), Tabela 1. Embora esteticamente atrativo e frequentemente associado à heterocromia ou a olhos claros, o alelo Merle (M) exerce efeitos pleiotrópicos que transcendem a pigmentação da pelagem, influenciando diretamente o desenvolvimento neurossensorial dos caninos.

Tabela 1 - Locus conhecidos para cor de pelagens em cães

Loco/Característica	Gene	Doença associada
Diluição	MLPH	Predisposição à alopecia
Marrom (Brown – B)	TYRP1	Não conhecida
Cocoa	HPS3	Não conhecida
Merle (M)	PMEL	Anormalidades oculares, auditivas e de desenvolvimento
Harlequim (H)	PSMB7	Letal para o embrião com alelos em homozigose
Tweed (Twt)	Não conhecido	Não conhecida
Acinzamento progressivo (G)	Não conhecido	Não conhecida

Fonte: Leite, 2022.

A melanogênese, regulada por complexas vias genéticas que incluem a beta-defensina 103 canina e a proteína sinalizadora de agouti, desempenha um papel crítico na embriogênese. A presença e a distribuição adequada de melanócitos nas células sensoriais da retina e na estria vascular do ouvido interno são fundamentais para a integridade funcional da visão e da audição (Leite, 2022). Consequentemente, falhas na migração ou diferenciação dessas células de linhagem neural predispõem os animais a desordens oftálmicas e auditivas severas (Langevin *et al.*, 2018).

1 Discente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão, Bolsista PIBIC/FAPEMA.
2 Mestre em Ciência Animal, Médica Veterinária do Hospital Veterinário Universitário da Universidade Estadual do Maranhão.
3 Doutor em Cirurgia Veterinária, Docente do Departamento de Clínicas da Universidade Estadual do Maranhão.
4 Doutora em Melhoramento Genético Animal, Docente do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual do Maranhão. E-mail: profa.mariliamartins@gmail.com.

O risco patológico correlaciona-se estritamente ao genótipo do animal. Enquanto a maioria dos cães Merle é heterozigota (Mm), o acasalamento entre dois indivíduos portadores resulta em indivíduos homozigotos (MM), conhecidos como "duplo merle". Nesses indivíduos, a severidade das manifestações clínicas aumenta de forma significativa. Estudos demonstram que 54,6% dos cães MM e 38,8% dos animais Mm da raça Dachshund apresentam disfunção auditiva, variando de surdez leve a severa, com maior prevalência de acometimento unilateral (Langevin *et al*., 2018).

No âmbito oftalmológico, as alterações variam desde anomalias refracionais e ametropias até quadros graves de disgenesia ocular. Entre as manifestações descritas na literatura destacam-se a microftalmia, a microcórnea, colobomas e assimetrias pupilares, persistência de membranas pupilares, catarata congênita e instabilidade da pressão intraocular.

A estratégia primordial para evitar o fenótipo Duplo Merle é a testagem genética prévia de reprodutores aliada ao aconselhamento genético, tendo em vista que, das 7 classes de alelos diferentes do gene Merle (*m, M*, *Mc, Mc+, Ma*, *Ma+* e *Mh)*, apresentadas por Langevin *et al. (*2018), os alelos *Mc* e *Mc+* (Merle críptico), também denominados de Merle fantasma ou Merle oculto, determinam pelagens de coloração sólida.

Desta forma, o Merle críptico possui especial relevância clínica e reprodutiva, pois pode não manifestar alterações visíveis, impossibilitando a identificação por avaliação fenotípica isolada (Varga *et al*., 2020) e a única maneira de ter certeza se um animal aparentemente não Merle possui algum 'gene' para Merle é através do exame de DNA (Andrade; Nunes, s.d.). Tal evidência demonstra a limitação de métodos de seleção reprodutiva baseados exclusivamente no fenótipo. O críptico, em geral, apresenta pelagem preta, sem evidência de Merle (Langevin *et al.,* 2018).

O acasalamento entre dois cães Merle (Mm x Mm) é amplamente contraindicado, devido à probabilidade de 25% de gerar filhotes com graves deficiências auditivas e oftalmológicas (Duplos Merles), sendo o acasalamento entre indivíduos Merle e não Merle (Mm x mm) o padrão recomendado por geneticistas e associações de raça, pois garante a variabilidade fenotípica (nascimento de filhotes Merle) sem o risco de gerar indivíduos homozigotos (MM) (Bell, 2013), cujas possibilidades genotípicas encontram-se na Tabela 2.

Entretanto, a ausência de regulamentações específicas para impedir cruzamentos Merle-Merle (Mm x Mm) contribui para a perpetuação dessa prática, causando sofrimento desnecessário aos animais. Organizações de proteção animal e especialistas em genética têm alertado para a necessidade de práticas de criação mais éticas e responsáveis, mas os avanços nessa área ainda são limitados (Siqueira; Modro, 2025). Desta forma, a grande relevância de pesquisas voltadas para este tema reside na necessidade de promover a saúde canina e informar práticas de reprodução mais saudáveis (Turra *et al*., 2019). Estudos como o de Parker *et al*. (2007) demonstram que uma melhor compreensão da genética canina pode levar a métodos mais seguros de reprodução e seleção. Portanto, a pesquisa sobre o gene Merle e seus efeitos pleiotrópicos pode fornecer insights valiosos para tutores e veterinários, ajudando a prevenir doenças genéticas e melhorar a saúde dos animais de estimação.

Tabela 2 - Probabilidades Genotípicas e Fenotípicas Resultantes de Acasalamentos Envolvendo o Gene Merle

Genótipo dos progenitores	Proporção da progênie	Genótipo da progênie	Fenótipo resultante	Risco de defeitos sensoriais
mm x mm	100%	mm	Sólido (Não Merle)	Nulo
Mm x mm	50% 50%	mm Mm	Sólido (Não Merle) Merle Clássico	Nulo Baixo
Mm x Mm	25% 50% 25%	mm Mm MM	Sólido (Não Merle) Merle Clássico Duplo Merle	Nulo Baixo Muito Alto
Mm x MM	50% 50%	Mm MM	Merle Clássico Duplo Merle	Baixo Muito Alto
MM x MM	100%	MM	Duplo Merle	Muito Alto

Fonte: Souza *et al*., 2026.

Apesar do forte impacto no bem-estar animal, o cenário no Brasil ainda carece de dados epidemiológicos robustos sobre a prevalência dessas afecções. A escassez de informações técnicas acessíveis a tutores fomenta a reprodução indiscriminada de animais portadores do gene, elevando a frequência de cães com limitações sensoriais permanentes e, por conseguinte, as taxas de abandono motivadas pelo ônus terapêutico e manejos específicos (Andrade *et al*., 2017).

Diante do exposto, o presente estudo propõe investigar a prevalência e o perfil das alterações auditivas e oculares em cães Merle atendidos no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Estadual do Maranhão (HVU-UEMA), no município de São Luís – MA. Objetiva-se ademais, fornecer subsídios epidemiológicos para a conscientização de tutores e profissionais, incentivando o aconselhamento genético e a seleção responsável de reprodutores como pilares para a prevenção de doenças genéticas em cães.

METODOLOGIA

Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo de natureza aplicada, com abordagem quantitativa, classificado como uma pesquisa documental e retrospectiva, sob o delineamento de estudo epidemiológico observacional. Para Pereira (2015), o estudo retrospectivo parte do efeito para a investigação das causas ou fatores associados.

Local de Pesquisa

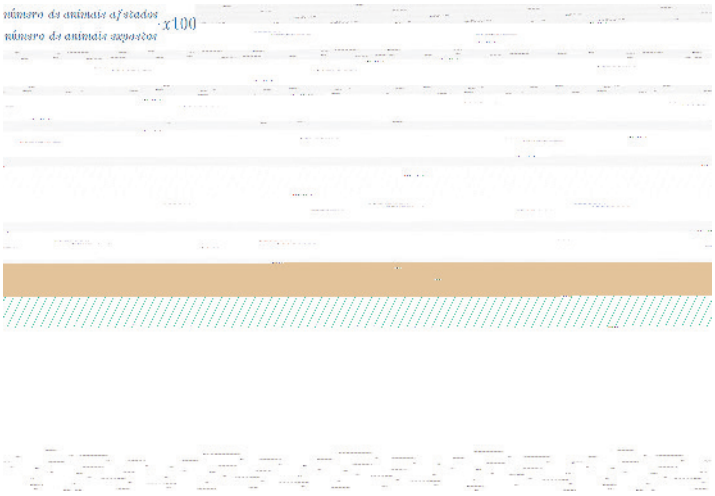
O presente trabalho foi realizado no Hospital Veterinário Universitário da UEMA (HVU-UEMA) “Francisco Uchôa Lopes” O hospital é uma unidade auxiliar do Curso de Medicina Veterinária da UEMA. Atualmente, é considerado um centro de referência de cuidado de animais de companhia na região metropolitana de São Luís. Presta serviços à comunidade do entorno e serve de campo prático aos alunos do Curso de Medicina Veterinária.

O Hospital presta serviços que vão desde atendimento clínico à realização de cirurgias, dispondo de atendimentos nas áreas de clínica geral, cirurgias, oftalmologia, diagnóstico por imagem, como ultrassonografia e raio x, eletrocardiograma, soroterapia e sala de recuperação.

Levantamento dos dados

Foi realizado um levantamento sistemático retrospectivo nos arquivos do HVU/UEMA, abrangendo os prontuários e fichas de registro de cães atendidos nos setores de Clínica Médica e Oftalmologia Veterinária (Figura 1), no período compreendido entre janeiro de 2024 e julho de 2025.

Figura 1 - Consultório de Oftalmologia do HVU-UEMA, local de coleta das fichas e avaliação dos animais



Fonte: Autores, 2025.

Como critérios de inclusão, foram selecionados os prontuários de cães que apresentavam o fenótipo de pelagem Merle e que possuíam diagnóstico confirmado de alterações oftálmicas e/ou auditivas. Foram tabuladas as variáveis raça, sexo, idade e tipo de lesão. Como critério de exclusão, foram descartados todos os animais cujas alterações sensoriais tivessem etiologia traumática ou infecciosa.

A validação dos diagnósticos baseou-se nos registros clínicos emitidos pelos médicos veterinários responsáveis pelo atendimento. A rotina do exame oftálmico padrão descrita nos prontuários compreendeu a avaliação da acuidade visual, testes de reflexos pupilares, avaliação da integridade da corneana, do cristalino e da retina, além de avaliação auditiva quando indicada.

Após a análise das fichas, 3 (três) cães Merle, com diagnóstico confirmado de alterações oculares foram selecionados para composição da amostra do estudo, considerando a relevância clínica desses casos. Os dados quantitativos obtidos foram organizados e tabulados em planilhas digitais (Microsoft Excel®), estruturando de forma sistemática.

Análise dos dados

A análise descritiva dos dados foi realizada por meio da estimativa da prevalência de surdez e cegueira em cães Merle, em relação à raça, sexo e idade, com o objetivo de avaliar a frequência de casos existentes no período estudado. Prevalência é definida como a proporção de uma população que tem a doença em um determinado momento. Estudos transversais são comumente utilizados para realizar estudos de prevalência porque examinam a doença em um determinado momento.

$$\text{Prevalência} = \frac{\textit{número de animais afetados}}{\textit{número de animais expostos}} x100$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período compreendido entre janeiro de 2024 e julho de 2025, foram avaliados três (3) cães com pelagem Merle, de diferentes raças, sexo e idade, e apresentavam suspeitas de alterações oftálmicas e/ou auditivas no Hospital Veterinário Universitário "Francisco Edilberto Uchôa Lopes" (HVU-UEMA). Notavelmente, não houve confirmação de alteração auditiva em nenhum dos animais triados na amostra (Figura 2).

Figura 2 - Cães Merle atendidos no HVU-UEMA. São exemplares de cães Merle Sem Raça Definida (A e B) e Border Collie (C)



Fonte: Autores, 2025.

A ausência de alterações auditivas nesta casuística contrasta com dados consolidados na literatura, que apontam alta prevalência de surdez congênita em cães Merle (Palumbo, 2012). Essa divergência epidemiológica pode ser atribuída ao tamanho amostral e, possivelmente, a uma seleção genética controlada por parte dos tutores da região, evitando acasalamentos indiscriminados.

Ademais, destaca-se que nem todos os cães com pelagem Merle necessariamente desenvolverão deficiências auditivas. Leite (2022), em estudo com 2.303 filhotes de Border Collie com pelagem Merle, evidenciou uma prevalência de apenas 2,8% de surdez.

A complexidade na penetrância do gene e a falta de genotipagem sistemática na rotina clínica limitam a correlação exata entre a homozigose/heterozigose e o grau de acometimento auditivo (Leite, 2022). Isso sugere que a questão da surdez em cães Merle envolve uma complexidade genética maior do que a simples associação com a pigmentação.

Em contrapartida, as afecções oftalmológicas registraram 100% de prevalência na amostra, manifestando-se de forma distinta em cada paciente, conforme sumarizado na Tabela 3. A alta vulnerabilidade ocular observada corrobora com a literatura clássica, a qual associa a mutação no gene PMEL a falhas no desenvolvimento da estrutura ocular e anexos (Jardim, 2019; Maciel; Stahlberg, 2023; Souza *et al*., 2026). A seguir, os achados clínicos e as variáveis epidemiológicas são discutidos de forma integrada.

Tabela 3 - Alterações oftálmicas em cães Merle, de acordo com a raça, sexo e idade, atendidos no HVU-UEMA, no período de janeiro de 2024 a julho de 2025

Animal	Alterações oftálmicas	Raça	Sexo	Idade
Cão A	Heterocromia	SRD	Macho	1 ano
Cão B	Ceratoconjuntivite seca	SRD	Fêmea	4 anos
Cão C	Blefarite bilateral	Border Collie	Fêmea	6 anos

Fonte: Autores, 2025.

Achados clínicos

Alterações oftalmológicas apresentadas pelo Animal A

O animal A manifestou heterocromia, uma alteração congênita comum em cães Merle. Trata-se de uma condição na qual os olhos apresentam cores diferentes, podendo ocorrer devido a uma migração anômala de melanócitos durante o desenvolvimento embrionário (Leite, 2022; Silva, 2023).

Embora considerada uma condição benigna, a heterocromia pode estar associada a anomalias visuais, como microftalmia, catarata e glaucoma, além de anomalias auditivas, como a surdez (Andrade; Nunes, 2022). No entanto, no caso específico do Cão A, a heterocromia não foi associada a problemas auditivos, o que sugere que a condição seja isolada e não tenha impacto significativo na função sensorial do animal.

Alterações oftalmológicas apresentadas pelo Animal B

O animal B apresentou a ceratoconjuntivite seca (CCS), caracterizada pela deficiência quantitativa ou qualitativa do filme lacrimal, culminando no ressecamento e lesão da córnea e conjuntiva. Esse quadro leva a sintomas como irritação ocular, secreção mucopurulenta e maior vulnerabilidade a infecções (Ória *et al*., 2010).

De acordo com o diagnóstico apresentado pelo Médico Veterinário do HVU, o animal B apresentou um quadro clínico severo, com Teste de Schirmer de 0 mm/min no olho direito e tempo de ruptura do filme lacrimal (BUT) criticamente reduzido. A CCS possui etiologia majoritariamente imunomediada ou adquirida. Todavia, animais Merle manifestam maior predisposição a distúrbios autoimunes e hipertrofias glandulares anexas (Jardim, 2019).

Alterações oftalmológicas apresentadas pelo Animal C

O animal C foi diagnosticado com blefarite bilateral, caracterizada por um processo inflamatório das pálpebras, frequentemente associada a processos dermatológicos e autoimunes, devido às alterações genéticas que afetam a imunidade e a integridade da pele e mucosas. Cães Merle manifestam maior suscetibilidade a dermatopatias crônicas devido a falhas na barreira cutânea e desregulação imunológica associadas às variantes do gene PMEL (Langevin *et al*., 2018). Esses cães têm resposta inflamatória comprometida, favorecendo a persistência e a progressão da blefarite, bem como o desenvolvimento de outras afecções dermatológicas (Leite, 2022).

Variáveis Epidemiológicas (Raça, Sexo e idade)

Variável Raça

Quanto à raça, dos animais com alterações oftalmológicas identificados no estudo, dois eram Sem Raça Definida (SRD) e um da raça Border Collie. Embora o padrão Merle possa ser visto principalmente em cães pastores, como o Border Collie e o Pastor Australiano, sua ocorrência em animais SRD sugere um possível histórico de acasalamentos com indivíduos Merle, resultando na expressão dessas condições. Além disso, o perfil socioeconômico dos tutores assistidos pelo hospital universitário frequentemente correlaciona-se ao desconhecimento sobre acasalamentos de risco (como o cruzamento entre indivíduos Merle). Isso favorece a fixação de genes mutantes, predispondo inclusive animais mestiços às desordens sensoriais associadas ao locus M (Leite, 2022).

Variável Sexo

Em relação à variável sexo, entre os cães Merle avaliados com alterações oftálmicas, dois eram machos e um era fêmea. Essa distribuição não evidenciou um padrão de predisposição associado ao sexo, sugerindo que machos e fêmeas apresentam risco semelhante para o desenvolvimento de alterações oftalmológicas relacionadas à pelagem Merle. Esse achado está em concordância com a literatura. Segundo Jardim (2019), a ocorrência de anomalias oculares

em cães portadores do gene Merle não demonstra diferença estatisticamente significativa entre os sexos.

Estudos adicionais reforçam que, nessas condições, fatores genéticos relacionados à pigmentação e ao desenvolvimento embrionário do olho possuem maior impacto na manifestação clínica do que a variável sexo (Ória *et al*., 2010; Silva, 2023). Dessa forma, a expressão das anomalias oftalmológicas correlaciona-se estritamente aos fatores genotípicos ligados à crista neural, e não aos hormônios sexuais ou cromossomos sexuais.

Variável Idade

As idades variaram de 1 a 6 anos. Embora doenças oculares progressivas, como a atrofia da retina, sejam mais comuns em cães idosos (Faria, 2019; Jardim, 2019), a presença de alterações oftalmológicas em diferentes faixas etárias sugere que fatores genéticos podem influenciar o surgimento precoce dessas condições (Saraiva, 2019). Esse achado está alinhado com a literatura, que aponta que cães portadores do gene Merle podem manifestar alterações oculares desde muito jovens ou apenas em fases mais avançadas da vida, com possível agravamento ao longo do tempo (Saraiva, 2019; Langevin *et al*., 2018).

Relatos de Caso

Complementando a análise geral dos resultados, foram descritos, de forma individual, 2 casos clínicos dos cães Merle assistidos que apresentaram alterações oftalmológicas durante o período do estudo. A descrição em formato de relato de caso permite detalhar os sinais clínicos, exames complementares, diagnósticos e condutas instituídas, possibilitando uma compreensão mais aprofundada das manifestações oculares observadas nesses pacientes.

1º Caso: Ceratoconjutivite Seca (CCS)

O paciente apresentava histórico de secreção ocular mucopurulenta crônica, exigindo higienização diária com solução fisiológica e uso frequente de lubrificantes oculares. O tutor relatou que os sinais oftálmicos estavam presentes há mais de um ano, associados a prurido, especialmente no olho direito. Negava episódios de colisão com objetos, mas mencionou histórico de dermatite prévia, atualmente controlada.

No exame clínico, o olho direito apresentou reflexo pupilar consensual e resposta à ameaça preservados, embora sem resposta à deambulação visual. Observou-se secreção intensa, edema corneano discreto e sinais de ceratite vascular.

O teste de Schirmer resultou em 0 mm/min, confirmando ausência de produção lacrimal. O teste de fluoresceína indicou tempo de ruptura do filme lacrimal (BUT) inferior a 5 segundos, e o teste de Jones foi negativo. As demais estruturas oculares estavam dentro da normalidade, com exceção da avaliação parcial da câmara anterior devido ao edema corneano. A pressão intraocular foi de 12 mmHg.

No olho esquerdo, os reflexos pupilares e a resposta à ameaça estavam preservados. O teste de Schirmer indicou 12 mm/min, considerado dentro dos parâmetros de normalidade. Havia secreção discreta e córnea íntegra, com BUT de 10 segundos. A pressão intraocular foi de 15 mmHg, com demais estruturas preservadas.

O diagnóstico estabelecido foi de ceratoconjuntivite seca bilateral, mais acentuada no olho direito. O tratamento instituído consistiu em prednisolona fosfato sódica (Predfort®) colírio, 1 gota a cada 4 horas por 15 dias, seguido de esquema de desmame gradual; lubrificante ocular (Systane®), 1 gota a cada 4 horas por 15 dias, mantido posteriormente a cada 6 horas durante o desmame; e ciclosporina 0,2% colírio, 1 gota a cada 12 horas por 30 dias, mantida após o período inicial.

Considerando o histórico de dermatite e a cronicidade do quadro oftálmico, foram solicitados exames laboratoriais complementares para exclusão de enfermidades sistêmicas associadas, incluindo hemograma completo, bioquímica sérica (ureia, creatinina, ALT, FA, proteínas totais e albumina) e sorologia para *Leishmania* spp., devido ao caráter endêmico da região. O teste rápido resultou negativo, não havendo evidências de infecção sistêmica concomitante.

2º Caso: Blefarite bilateral

O paciente apresentou histórico de secreção ocular persistente, associada a prurido e sinais de inflamação periocular, sem relato de alterações visuais pelo tutor. Ao exame clínico oftálmico, observou-se blefarite bilateral, com presença de secreção mucopurulenta de intensidade moderada, mais evidente na margem palpebral inferior.

Os testes oftálmicos demonstraram pressão intraocular dentro dos valores fisiológicos, córneas preservadas e tempo de ruptura do filme lacrimal adequado, afastando indícios de ceratoconjuntivite seca. Considerando o caráter inflamatório e a possibilidade de etiologia infecciosa, foram solicitados exames complementares: hemograma completo, bioquímica sérica (ureia, creatinina, ALT, FA, proteínas totais e albumina) e sorologia para *Leishmania* spp., com teste rápido apresentando resultado negativo, o qual foi confirmado posteriormente por PCR, também negativo.

Diante dos achados clínicos e laboratoriais, estabeleceu-se o diagnóstico de blefarite bilateral de origem não infecciosa, com base em processo inflamatório palpebral. Foi instituído tratamento ambulatorial, com colírio antibiótico à base de Tobramicina 0,3%, uma gota em cada olho a cada seis horas por 15 dias, associado a colírio anti-inflamatório contendo dexametasona 0,1%, uma gota a cada oito horas por 10 dias, com desmame conforme evolução clínica.

Para manutenção da superfície ocular e conforto, utilizou-se lubrificante à base de metilcelulose 0,5% ou hialuronato de sódio, uma gota a cada seis horas. A higienização periocular foi realizada com gaze estéril embebida em solução fisiológica duas vezes ao dia, removendo secreções e crostas. O tutor recebeu orientações sobre manejo adequado e retorno em 15 dias para reavaliação e ajuste terapêutico se necessário.

CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar a prevalência e o perfil das alterações oftálmicas e auditivas associadas ao gene Merle em caninos atendidos no Hospital Veterinário Universitário da UEMA (HVU-UEMA), na cidade de São Luís – MA. Buscou-se, por meio do levantamento retrospectivo de prontuários aliado à descrição detalhada de casos clínicos, correlacionar as manifestações neurosensoriais às variáveis epidemiológicas locais, gerando dados que pudessem servir de subsídio para programas de conscientização zootécnica e melhoramento genético regional.

Como principais achados, a pesquisa evidenciou uma prevalência de 100% de afecções oftalmológicas na amostra avaliada, englobando desde alterações estruturais congênitas (como a heterocromia) até desordens imunomediadas e inflamatórias dos olhos e anexos (ceratoconjuntivite seca e blefarite). Esses resultados reforçam o marcante efeito pleiotrópico do gene M como o principal determinante biológico de fragilidades oculares, manifestando-se independentemente da raça ou do sexo dos animais. Em contrapartida, constatou-se a ausência de déficit auditivo confirmado na população triada no período avaliado.

Como limitações da pesquisa, destaca-se o tamanho amostral restrito e o caráter retrospectivo do estudo, que depende exclusivamente da acurácia e do preenchimento detalhado das fichas clínicas na rotina hospitalar. Ademais, a indisponibilidade de testes de genotipagem molecular no serviço clínico local impediu a diferenciação entre cães Merle críptico, também

denominado de Merle fantasma ou Merle oculto. Estes animais possuem especial relevância clínica e reprodutiva, pois podem não manifestar alterações visíveis, impossibilitando a identificação por avaliação fenotípica isolada.

Para direções e pesquisas futuras, torna-se indispensável a realização de estudos epidemiológicos prospectivos de longo prazo na região e com maior amostragem, integrando exames de triagem auditiva avançada. Sugere-se, por fim, o desenvolvimento de linhas de pesquisa voltadas ao aconselhamento genético e à implantação de diretrizes de manejo reprodutivo responsável na medicina veterinária maranhense, mitigando a propagação indiscriminada de genes deletérios e assegurando o bem-estar animal.

AGRADECIMENTOS

À Deus, à Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC), à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pela concessão da bolsa, e à profa. Dra. Marília Albuquerque de Sousa Martins, pela orientação ao longo desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F.; NUNES, J. M. S. **Problemas de saúde em cães Merle**. Genética Canina, 2022. Disponível em: https://www.geneticacanina.com/merles. Acesso em: 17 ago. 2025.

ANDRADE, F. A., NUNES, J. M. S., STORTTI, F. F., SANTOS, M. S.; CARDOSO, J. N. O melhoramento genético na criação de cães: educação do tutor para uma aquisição bem-sucedida. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária de Zootecnia do CRMV-SP**, 15(3), 67-67, 2017.

BELL, J. S. Genetic couseling: the dog and the breed. In: Tuft´s Canine and Feline Breeding and Genetics Conference, 2013, Sturbridge. **Proceedings**. Sturbridge: Tufts University, 2013.

CBKC. **Relatório Annual de Atividades Cinófilas**. CBKC – Confederação Brasileira de Cinofilia (2021).

FARIA, V. F. **Perfil do criador e da criação de cães da raça Australian Cattle Dog visando instalações e bem-estar animal**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

JARDIM, L. P. C. R. **Doenças oculares hereditárias na espécie canina: revisão bibliográfica**. Universidade Federal do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, 2019.

LANGEVIN, M. *et al*. Merle phenotypes in dogs – SILV SINE insertions from Mc to Mh. **PLOS ONE**, v. 3, n. 9, p. e0198536, set. 2018. Disponível em: https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/ jornal.pone.0198536&type=printable. Acesso em: 20 abr. 2025.

LEITE, M. F. **O gene Pmel e seus efeitos na pelagem de cães pastores**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biomedicina) — Universidade de Santo Amaro, São Paulo, 2022.

MACIEL, C. B.; STAHLBERG, R. Incidência de malformações congênitas em cães neonatos provenientes de canis de Belo Horizonte e região metropolitana–Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 47, n. 1, p. 32-41, 2023.

ORIÁ, A.P. *et al*. Ceratoconjuntivite seca em cães. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 30, ed. 135, Art. 914, 2010.

PALUMBO, M. I. P. **Potencial evocado auditivo de tronco encefálico em cães.** 2012. 109f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2012.

PARKER, H. G. *et al*. Breed relationships facilitate fine-mapping studies: a 7.8-kb deletion cosegregates with Collie eye anomaly across multiple dog breeds. **Genome Research**, v.17, n. 11, pag. 1562-1571. 2007.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

SARAIVA, I. Q. **Malformações Oculares Congénitas em Cães e Gatos: Estudo de 123 Casos**. 2019. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Portugal. 2019.

SILVA, A. C. E. **Oftalmologia veterinária**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2017. 200 p. ISBN 978-85-522-0157-1.

SILVA, D. M. **Segmentação de imagens de felinos na percepção da heterocromia usando técnicas de processamento de imagens**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Biomédica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

SIQUEIRA, A. C. G.; MODRO, J. P. Duplo Merle em Border Collies: Implicações genéticas e de saúde. **PUBVET**, Londrina, v.19, n.03, e1743, p.1-6, 2025.

SOUSA, P. F. **Afecções Bulbo Oculares Congênitas em Cães: Revisão de Literatura.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, Minas Gerais, 2021.

SOUZA, I. I. *et al*. Mutações associadas ao fenótipo Duplo Merle: consequências clínicas, diagnóstico e estratégias de prevenção. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v.9, n.2, p. 1-11, 2026. DOI: 10.34188/bjaerv9n2-068.

TURRA, E.M. *et al*. **Genética, acasalamentos e controle de doenças hereditárias**. In LUZ, M. R.; SILVA, A.R. Reprodução de Cães. Manole: Barueri, SP, 2019.

VARGA, L. *et al*. Being Merle: the molecular genetic background of the canine merle mutation. **Genes**, Basel, v. 11, n. 6, p. 660, 2020.