CENTRO UNIVERSITÁRIO SANTO AGOSTINHO –

UNIFSAPRÓ-REITORIA DE ENSINO

COORDENAÇÃO DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

ARIEL DE ALMEIDA COELHO

ANÁLISE DA EFICÁCIA DOS COLÍRIOS HIALURONATO DE SÓDIO 0,15% E CARBOXIMETILCELULOSE SÓDICA 0,5% EM CÃES DA RAÇA *SHIH TZU* SUBMETIDOS AO BANHO VALIDADO PELO TESTE LACRIMAL DE *SCHIRMER*

TERESINA-PI

2025

ARIEL DE ALMEIDA COELHO

ANÁLISE DA EFICÁCIA DOS COLÍRIOS HIALURONATO DE SÓDIO 0,15% E CARBOXIMETILCELULOSE SÓDICA 0,5% EM CÃES DA RAÇA *SHIH TZU* SUBMETIDOS AO BANHO VALIDADO PELO TESTE LACRIMAL DE *SCHIRMER*

Trabalho apresentado como exigência da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Santo Agostinho, ministrada pela professora Dra Patrícia Lima Ventura, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Me Sávio Matheus Reis de Carvalho

TERESINA-PI

2025

ARIEL DE ALMEIDA COELHO

ANÁLISE COMPARATIVA DOS COLÍRIOS HIALURONATO DE SÓDIO 0,15% E CARBOXIMETILCELULOSE SÓDICA 5MG/ML EM PACIENTES DA RAÇA SHIH TZU SUBMETIDOS AO BANHO VALIDADO PELO TESTE LACRIMAL DE SCHIRMER

Trabalho apresentado ao Centro Universitário Santo Agostinho como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Data de aprovação: 10/06/2025

Banca Examinadora:

Sávio Matheus Reis de Carvalho

Profª Me. Sávio Matheus Reis de Carvalho
UNIFSA

Dr. Marcos Valérius de Matos Freitas
UFPI

Indira Régia e Silva

Profª Me. Indira Regia e Silva
UNIFSA

FICHA CATALOGRÁFICA
Centro Universitário Santo Agostinho - UNIFSA
Biblioteca Antônio de Pádua Emérito

C672a Coelho, Ariel de Almeida.
Análise da eficácia dos colírios hialuronato de sódio 0,15% e carboximetilcelulose sódica 0,5% em cães da raça Shih Tzu submetidos ao banho validado pelo teste lacrimal de Schirmer / Ariel de Almeida Coelho. – 2025.
22 p.
Artigo Científico (Bacharel em Medicina Veterinária) – Centro Universitário Santo Agostinho - UNIFSA, Teresina, 2025.
"Orientação: Me. Sávio Matheus Reis de Carvalho ."

1. Produção lacrimal. 2. Banho. 3. Shih Tzu. 4. Hialuronato de sódio. 5. Carboximetilcelulose. I. Titulo.

CDD 636.7

Elaborada por Lílian Farias Pinto - CRB-3/1271

RESUMO

A crescente humanização dos animais de estimação tem impulsionado a demanda por cuidados especializados, especialmente em raças braquicefálicas como o *Shih Tzu*, que possuem maior predisposição a afecções oftálmicas. O presente estudo teve como objetivo analisar a eficácia dos colírios hialuronato de sódio 0,15% e carboximetilcelulose sódica 0.5% na modulação da produção lacrimal em cães da raça *Shih Tzu* submetidos ao banho, utilizando o teste lacrimal de *Schirmer* como método de avaliação. Para isso, 40 cães clinicamente saudáveis foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos: dois tratados com os colírios testados, um com solução fisiológica (placebo) e outro sem qualquer intervenção. A produção lacrimal foi mensurada antes e após o banho em ambos os olhos. Os dados foram analisados estatisticamente por meio dos testes de *Shapiro-Wilk*, *t* pareado e ANOVA. Os resultados demonstraram aumento da produção lacrimal em todos os grupos, sendo esse aumento estatisticamente significativo apenas nos grupos tratados com colírios (G1 e G2), com $p = 0,0092$ e $p = 0,0396$, respectivamente. A análise intergrupos (ANOVA) não indicou diferença significativa entre as médias após o banho ($p = 0,134$), sugerindo que a variabilidade individual e o tamanho da amostra podem ter influenciado os resultados. A discussão destacou fatores químicos (como o uso de shampoos com tensoativos irritantes) e físicos (como o calor do secador) como possíveis estímulos reflexos à produção lacrimal, além da importância da anatomia dos *Shih Tzus* na predisposição a alterações oftálmicas. Conclui-se que o uso de colírios lubrificantes contribui significativamente para a proteção e estimulação da superfície ocular, sendo recomendada sua utilização profilática em ambientes de estética animal. Estudos com amostras maiores e controle rigoroso das variáveis são sugeridos para aprofundar esses achados.

Palavras-chave: Produção lacrimal; Banho; *Shih Tzu*; Hialuronato de sódio; Carboximetilcelulose.

ABSTRACT

The increasing humanization of pets has driven demand for specialized care, particularly in brachycephalic breeds such as Shih Tzu, which are more prone to ophthalmic conditions. This study aimed to analyze the efficacy of 0.15% sodium hyaluronate and 5 mg/mL carboxymethylcellulose eye drops in modulating tear production in Shih Tzu dogs subjected to bathing, using the Schirmer tear test as an evaluation method. Forty clinically healthy dogs were randomly assigned to four groups: two treated with the tested eye drops, one with saline solution (placebo), and one without any intervention. Tear production was measured before and after bathing in both eyes. Data were statistically analyzed using the Shapiro-Wilk test, paired t-test, and ANOVA. Results showed an increase in tear production across all groups, with a statistically significant increase only in the groups treated with eye drops (G1 and G2), with $p = 0.0092$ and $p = 0.0396$, respectively. Intergroup analysis (ANOVA) revealed no significant difference in mean tear production after bathing ($p = 0.134$), suggesting that individual variability and sample size may have influenced the results. The discussion highlighted chemical (e.g., surfactants in shampoos) and physical (e.g., heat from blow dryers) factors as possible reflex stimuli to tear production, as well as the anatomical features of Shih Tzus in their predisposition to ocular alterations. It is concluded that the use of lubricating eye drops significantly contributes to the protection and stimulation of the ocular surface, and their prophylactic use is recommended in pet grooming environments. Further studies with larger samples and tighter control of variables are suggested to strengthen these findings.

Keywords: Tear production; Bathing; *Shih Tzu*; Sodium hyaluronate; Carboxymethylcellulos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 6
2 METODOLOGIA..... 8
2.1 Tipo de Estudo..... 8
2.2 Caracterização da Área de Estudo..... 8
2.3 Amostra..... 8
2.4 Critérios de inclusão e exclusão..... 8
2.5 Procedimento de Coleta de Dados..... 9
2.6 Aspectos Legais e Éticos..... 9
2.7 Análises estatísticas..... 9
3 RESULTADOS..... 10
4 DISCUSSÃO..... 15
5 CONCLUSÃO..... 19
REFERÊNCIAS..... 20
ANEXO..... 22

1 INTRODUÇÃO

Com um mercado que movimenta mais de 16 bilhões de reais ao ano, a indústria pet brasileira vem se expandindo significativamente, impulsionada pela crescente “humanização” dos animais de estimação. Atualmente, o país abriga cerca de 37 milhões de cães e 21,3 milhões de gatos, ocupando a segunda posição no ranking mundial de faturamento do setor, atrás apenas dos Estados Unidos (Abe, 2022). Essa humanização tem modificado a forma como os tutores se relacionam com seus animais, levando a uma maior demanda por serviços especializados que garantam bem-estar, conforto e qualidade de vida aos *pets* (Winkle; Johnson; Mills, 2020).

Entre os diversos segmentos dessa indústria, os serviços de banho têm se destacado, sendo o segundo maior em volume de faturamento, ficando atrás apenas da venda de alimentos. A crescente procura por esses serviços está relacionada, sobretudo, à falta de tempo e habilidade de muitos tutores para realizarem a higiene dos animais em domicílio. Além disso, há uma valorização estética crescente dos *pets*, principalmente em raças com características específicas de pelagem, como o *Shih tzu*, que exige cuidados constantes (Maria, 2015).

Contudo, apesar da praticidade e popularidade, os procedimentos de banho, quando realizados sem os devidos cuidados, podem causar problemas de saúde, especialmente relacionados aos olhos. É relativamente comum que cães saiam do *pet shop* com alterações oculares, como úlceras de córnea, irritações, conjuntivites ou ressecamento acentuado, muitas vezes desencadeados pelo contato direto com shampoos, produtos inadequados ou pelo uso prolongado de secadores de ar quente. Em casos mais graves, essas lesões podem comprometer a integridade do globo ocular e causar dor intensa, exigindo tratamento veterinário imediato (Bollmann, 2022).

Os olhos, por sua complexidade e importância funcional, estão suscetíveis a uma série de patologias decorrentes de fatores externos, processos inflamatórios, traumas ou do próprio envelhecimento. As doenças oculares em cães provocam desde desconfortos leves até perda de função visual, além de reações inflamatórias, tumores intraoculares ou perioculares, exigindo, em casos mais graves, tratamentos específicos (Cortellassi, 2022). Além disso, os cães braquicefálicos, como é o caso da raça *Shih Tzu*, são frutos de um processo de seleção artificial que privilegiou características como o focinho encurtado e a cabeça arredondada. Essas alterações morfológicas estão frequentemente associadas a modificações anatômicas e fisiológicas que comprometem a saúde e o bem-estar dos animais, especialmente nas regiões

ocular e periocular. Como consequência, é comum o surgimento de diversas afecções oftálmicas, entre as quais se destacam os distúrbios relacionados ao filme lacrimal (Marchini *et al*., 2024).

Diante desse cenário, a utilização de colírios lubrificantes tem sido cada vez mais recomendada de forma empírica, sobretudo para cães submetidos com frequência ao banho. O cuidado deve ser ainda mais rigoroso em raças com olhos proeminentes, como os *Shih tzus*, e em cães com pelagem longa na face, que permanecem mais tempo expostos ao jato de ar quente durante a secagem. A lubrificação ocular atua na proteção da superfície ocular contra o ressecamento, facilita a distribuição da lágrima e previne microlesões causadas pelo atrito com pelos e pela evaporação excessiva da camada aquosa do filme lacrimal (Sampaio, 2022).

A lágrima é um componente essencial na manutenção da saúde ocular, pois protege, nutre e lubrifica a córnea e a conjuntiva. Alterações na quantidade ou qualidade da lágrima, especialmente após procedimentos de banho, podem comprometer a homeostase ocular. Para avaliar objetivamente a produção lacrimal e identificar possíveis disfunções, utiliza-se o teste lacrimal de *Schirmer*, método padrão e não invasivo que permite quantificar a porção aquosa do filme lacrimal sem necessidade de anestesia tópica. Esse teste é amplamente utilizado na rotina oftalmológica veterinária para diagnóstico de condições como a ceratoconjuntivite seca, também conhecida como “olho seco” (Nascimento, 2023).

Apesar do uso crescente de colírios no manejo clínico e preventivo, poucos estudos científicos investigaram a eficácia comparativa entre diferentes princípios ativos em situações específicas, como a exposição ao secador durante o banho. Entre os lubrificantes oculares mais utilizados estão o hialuronato de sódio e a carboximetilcelulose sódica, ambos com propriedades hidratantes e protetoras da superfície ocular, porém com mecanismos de ação distintos. O hialuronato de sódio, por exemplo, apresenta alta viscosidade e capacidade de retenção de água, promovendo uma lubrificação mais duradoura (Cuomo *et al.*, 2024). Já a carboximetilcelulose tem boa adesividade à mucosa ocular, favorecendo o alívio imediato de sintomas de ressecamento (Agashe *et al.*, 2025).

Dessa forma, este estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do colírio de hialuronato de sódio 0,15% e do colírio de carboximetilcelulose sódica 5 mg/ml sobre a produção lacrimal em cães da raça *Shih tzu* submetidos ao processo de banho. A proposta visa contribuir para a adoção de práticas baseadas em evidências no manejo preventivo de lesões oculares, promovendo mais segurança e bem-estar aos animais atendidos em estabelecimentos de estética *pet*.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de Estudo

Trata-se de uma pesquisa de campo experimental, cujo objetivo foi testar hipóteses por meio da observação dos resultados obtidos. Este tipo de estudo envolve a utilização de delineamentos experimentais, com controle de variáveis, manipulação de fatores e, sempre que possível, a adoção de grupos controle e seleção amostral adequada, visando à obtenção de dados confiáveis e reprodutíveis.

2.2 Caracterização da Área de Estudo

O estudo foi conduzido em um *pet shop* localizado na cidade de Teresina – PI. Teresina é a capital do estado do Piauí, na região Nordeste do Brasil, localizada na fronteira com o estado do Maranhão, na porção ocidental do território piauiense. Possui uma área de 1.391 km², clima tropical semiúmido e relevo que varia de rebaixado, a oeste, a mais elevado e acidentado na direção leste. A cidade é a mais populosa do estado, com aproximadamente 868 mil habitantes, e detém a maior economia do Piauí, com destaque para o setor terciário (IBGE, 2020).

2.3 Amostra

A amostra foi composta por 40 cães da raça *Shih Tzu*, clinicamente saudáveis do ponto de vista oftálmico. A seleção dos animais ocorreu no momento em que foram levados pelos tutores para realização do banho no *pet shop* parceiro do projeto.

2.4 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos no estudo cães da raça *Shih Tzu*, independentemente de idade, sexo ou peso, desde que frequentassem os serviços de banho durante o período de coleta. Foram excluídos cães de outras raças, bem como aqueles que apresentavam alguma enfermidade ocular evidente.

2.5 Procedimento de Coleta de Dados

Os cães foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos, com 10 animais em cada um. O Grupo 01 recebeu colírio à base de hialuronato de sódio a 0,15%; o Grupo 02, colírio à base de carboximetilcelulose sódica a 5 mg/mL; o Grupo 03 recebeu placebo (solução fisiológica), administrado da mesma forma; e o Grupo 04 não recebeu nenhum produto nos olhos.

O teste lacrimal de *Schirmer* foi realizado antes da aplicação dos tratamentos nos grupos que os receberam, bem como antes e após o banho. Esse teste consiste na utilização de fitas milimetradas padronizadas de papel estéril, específicas para essa finalidade. As fitas foram posicionadas individualmente no interior do saco conjuntival, até o fórnice inferior do olho direito, por um minuto. A leitura foi feita imediatamente após a retirada da fita.

2.6 Aspectos Legais e Éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), sob protocolo nº 243/24. Todos os procedimentos seguiram as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA). Também foram respeitadas as diretrizes éticas da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), assegurando a legitimidade das informações, o sigilo e a privacidade de dados confidenciais, quando aplicável. Os resultados da pesquisa serão divulgados publicamente, em conformidade com os princípios de transparência e ética científica.

2.7 Análises estatísticas

A análise estatística foi realizada com o objetivo de verificar diferenças significativas na produção lacrimal dos cães antes e após o banho, bem como entre os grupos experimentais. Inicialmente, a normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de *Shapiro-Wilk*. Como todos os p-valores foram superiores a 0,05, assumiu-se a normalidade dos dados ao nível de 95% de confiança. Para comparar os valores médios de produção lacrimal antes e após o banho dentro de cada grupo, foi utilizado o teste t pareado, um teste paramétrico que compara duas médias de amostras relacionadas. Além disso, foi realizada uma Análise de Variância (ANOVA) para comparar a média de produção lacrimal entre os quatro grupos após o banho.

As pressuposições de normalidade dos resíduos (*Shapiro-Wilk*) e homogeneidade de variâncias (teste de Levene) foram atendidas ($p > 0,05$). Todas as análises foram realizadas considerando nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

3 RESULTADOS

Os resultados obtidos no experimento que avaliou a produção lacrimal (medida em mm/min) em cães estão apresentados na Tabela 1. O experimento consistiu na realização de testes de produção lacrimal nos olhos esquerdo (OE) e direito (OD) dos animais, antes e após o banho. Os cães foram divididos em quatro grupos experimentais (G1 a G4), com 10 animais cada.

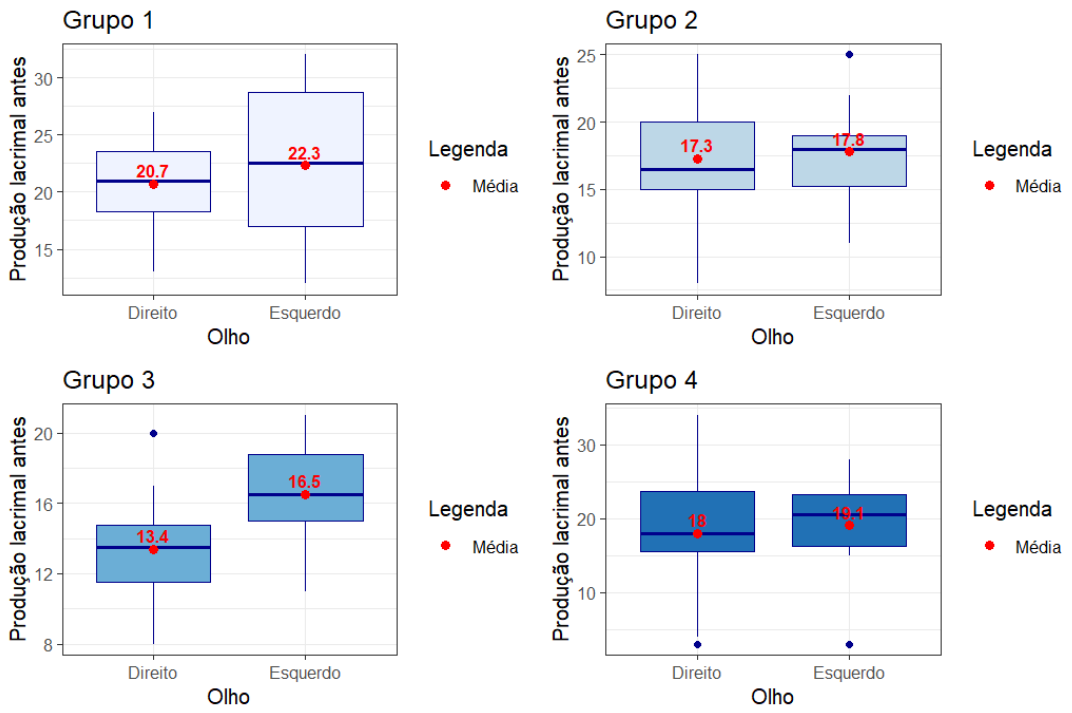
Tabela 1: Resultados da análise da produção lacrimal.

Grupo	**Animal**	**Antes do banho**		**Após o banho**	
		OD	**OE**	**OD**	**OE**
G1	1	24	30	33	34
G1	2	18	23	13	24
G1	3	27	31	35	30
G1	4	22	32	32	29
G1	5	21	22	27	21
G1	6	27	17	24	24
G1	7	21	25	23	29
G1	8	15	17	16	19
G1	9	19	14	18	16
G1	10	13	12	14	15
G2	1	25	19	25	24
G2	2	20	16	18	22
G2	3	23	25	21	26
G2	4	16	19	22	19
G2	5	20	22	17	22
G2	6	15	19	21	14
G2	7	17	15	25	21
G2	8	15	15	24	22
G2	9	8	11	6	11
G2	10	14	17	20	22
G3	1	17	18	23	21
G3	2	14	15	21	17
G3	3	8	16	17	23
G3	4	20	21	16	15
G3	5	15	21	22	19
G3	6	13	19	24	13
G3	7	14	15	17	20
G3	8	11	11	4	12
G3	9	9	12	15	14

G3	10	13	17	14	14
G4	1	3	3	3	4
G4	2	17	20	22	25
G4	3	15	15	15	16
G4	4	4	16	10	20
G4	5	18	17	20	16
G4	6	18	21	28	30
G4	7	25	26	25	25
G4	8	34	24	31	32
G4	9	20	21	20	15
G4	10	26	28	25	29

Os gráficos do tipo *boxplot* (Figura 1) representam a produção lacrimal em cada olho antes do banho, considerando os quatro grupos experimentais: Grupo 1 – hialuronato de sódio a 0,15%; Grupo 2 – carboximetilcelulose sódica a 5 mg/mL; Grupo 3 – placebo (solução fisiológica); e Grupo 4 – nenhum produto administrado.

Figura 1: Gráficos *boxplot* da produção lacrimal (mm/min) nos olhos direito (OD) e esquerdo (OE) antes do banho, nos Grupos 1, 2, 3 e 4.



Nos gráficos, a média da produção lacrimal de cada olho nos grupos está indicada por um ponto vermelho e pelo respectivo valor numérico. Ao analisar esses resultados, observa-se uma maior produção lacrimal no OE em comparação ao OD em todos os grupos estudados,

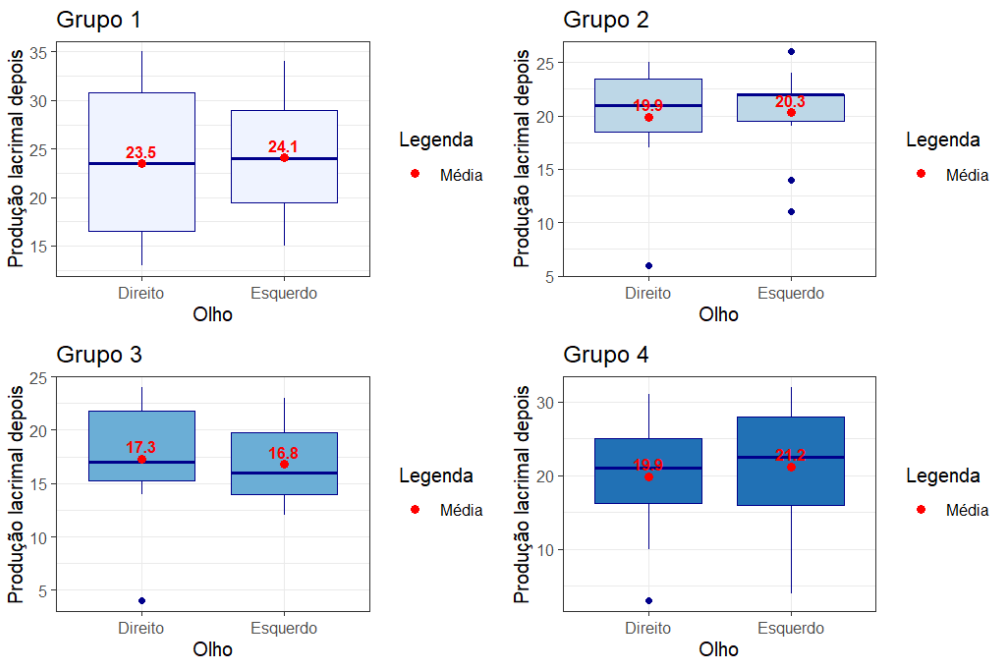
sendo essa diferença mais acentuada no Grupo 3, que apresentou média de produção lacrimal abaixo do normal (<15) para o olho direito.

De modo geral, os animais do Grupo 1 apresentaram as maiores médias de produção lacrimal em ambos os olhos.

Com relação aos valores discrepantes (*outliers*), indicados por pontos escuros nos gráficos, observa-se que os Grupos 2 e 3 apresentam um valor de produção lacrimal no OE e OD, respectivamente, muito superior aos dos demais animais de seus grupos. Já o Grupo 4 apresenta um valor de produção lacrimal inferior para ambos os olhos, quando comparado ao dos demais animais do grupo.

A produção lacrimal de cada olho (OD e OE), após o banho dos animais e a aplicação dos colírios nos Grupos 1 e 2, bem como da solução fisiológica no Grupo 3, está representada na Figura 2. Esses dados permitem avaliar a resposta lacrimal frente aos diferentes tratamentos submetidos após o banho.

Figura 2: Gráficos *boxplot* da produção lacrimal (mm/min) nos olhos direito (OD) e esquerdo (OE) dos animais após o banho, nos Grupos 1, 2, 3 e 4.

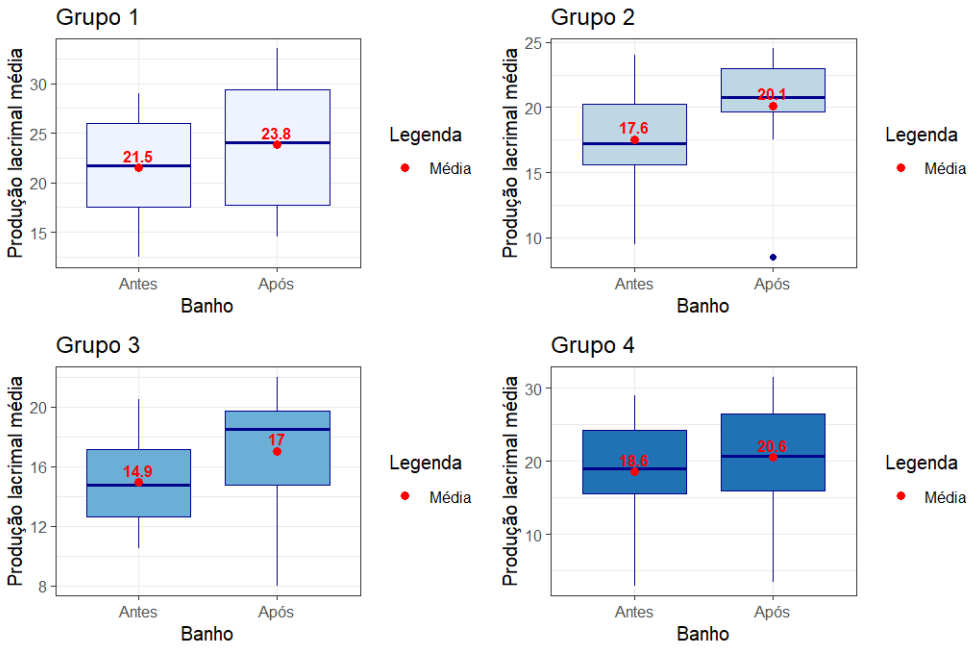


Considerando as médias dos valores de produção lacrimal dos olhos (OD e OE) em cada grupo, observa-se que a diferença entre os olhos se manteve em todos os grupos, com médias maiores para o OE em relação ao OD, exceto no Grupo 3, que apresentou uma inversão desses valores. Em relação aos *outliers*, nos Grupos 2, 3 e 4, houve animais que,

após o banho, apresentaram produção lacrimal muito baixa em comparação aos demais integrantes de seus respectivos grupos (*outliers* abaixo das caixas). Por outro lado, o Grupo 2 apresentou um animal com produção lacrimal significativamente maior do que a dos demais (outlier acima da caixa).

A variação da média da produção lacrimal (mm/min) nos olhos direito (OD) e esquerdo (OE), antes e após o banho, é apresentada na Figura 3 para os Grupos 1, 2, 3 e 4. Os dados ilustram o comportamento da secreção lacrimal frente aos diferentes tratamentos e ao estímulo provocado pelo banho, permitindo comparações entre os grupos experimentais e o controle.

Figura 3: Variação da média da produção lacrimal (mm/min) nos dois olhos (OD e OE) antes e após o banho, nos Grupos 1, 2, 3 e 4.



Para a confecção do gráfico apresentado na Figura 3 foi necessário calcular a média da produção lacrimal nos dois olhos antes e após o banho. Todos os grupos apresentaram aumento da produção lacrimal média após o banho, sugerindo que o procedimento teve efeito sobre a produção lacrimal. Entretanto, é possível perceber que os Grupos 1 e 2 apresentaram um aumento mais expressivo desta produção lacrimal média em comparação com os demais, dando indícios de que os tratamentos aplicados nestes grupos têm maior influência na produção lacrimal dos animais.

Contudo, a análise estatística foi essencial para verificar se esse aumento foi significativo. O teste t pareado, cujos resultados estão na Tabela 2, indicou diferença

estatisticamente significativa na produção lacrimal antes e após o banho nos Grupos 1 (p = 0,0092) e 2 (p = 0,0396), os quais receberam colírios à base de hialuronato de sódio e carboximetilcelulose sódica, respectivamente. Já os Grupos 3 (p = 0,1264) e 4 (p = 0,1126), que receberam placebo ou nenhum tratamento, não apresentaram diferença significativa, apesar do aumento médio observado nos gráficos.

Tabela 2: Teste t pareado para a produção lacrimal média.

Grupo	Estatística do teste	p-valor
G1	-3,3045	0,0092
G2	-2,4045	0,0396
G3	-1,6843	0,1264
G4	-1,7579	0,1126

α=0,05.

Antes da aplicação do teste t, foi verificada a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk (Tabela 3), cujos p-valores foram todos superiores a 0,05, confirmando a adequação do uso de testes paramétricos.

Tabela 3: Teste de Shapiro-Wilk para a produção lacrimal média.

Grupo	Estatística do teste	p-valor
G1	0,94976	0,6656
G2	0,92859	0,4341
G3	0,92062	0,3622
G4	0,91031	0,2831

α=0,05.

A fim de investigar se houve diferença significativa entre os grupos após o banho, foi realizada uma Análise de Variância (ANOVA). As pressuposições de normalidade dos resíduos (p = 0,4978) e homocedasticidade (p = 0,0710) foram atendidas (Tabela 4), permitindo a aplicação do teste.

Tabela 4: Testes de normalidade e homocedasticidade.

Teste	Estatística do teste	p-valor
Shapiro-Wilk	0,9746	0,4978
Levene	2,5498	0,0710

α=0,05.

Contudo, conforme indicado na Tabela 5, o p-valor obtido (p = 0,134) não foi significativo ao nível de 5%, indicando que, apesar dos diferentes tratamentos, não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias da produção lacrimal dos grupos após o banho.

Tabela 5: Resultados da ANOVA para a produção lacrimal após o banho.

	Gl	**SQ**	**QM**	**F**	**p-valor**
Amostra	3	228,9	76,31	1,979	0,134
Resíduo	36	1387,9	38,55		

α=0,05.

4 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que o banho influenciou a produção lacrimal média em cães, com variação no grau de resposta entre os diferentes grupos experimentais. Todos os grupos apresentaram aumento na média da produção lacrimal após o banho, o que pode estar relacionado ao estímulo físico e ambiental gerado pelo procedimento, como o contato com a água, mudança de temperatura ou estresse leve. De acordo com Vereertbrugghen e Galletti (2022), a inervação sensorial desempenha um papel importante na regulação da produção lacrimal. Os nervos aferentes do ramo oftálmico do nervo trigêmeo, presentes na córnea e nas pálpebras, captam estímulos como variações de temperatura e estímulos nocivos, ativando mecanorreceptores e receptores. Essa ativação desencadeia reflexos autonômicos e somáticos, que não apenas aumentam a produção de lágrimas, mas também promovem o aumento da frequência do piscar (Vereertbrugghen e Galletti, 2022). Dessa forma, é possível argumentar que os estímulos físicos e ambientais durante os procedimentos do banho podem ter ativado esses mecanismos reflexos, contribuindo para o aumento da produção lacrimal observado.

Entretanto, somente os Grupos 1 e 2, que receberam colírios contendo hialuronato de sódio e carboximetilcelulose sódica, respectivamente, apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) na comparação entre os momentos pré e pós-banho. Isso sugere que os colírios oftálmicos aplicados nesses grupos podem ter potencial terapêutico ou protetor na estimulação da secreção lacrimal. O hialuronato de sódio, por exemplo, é conhecido por suas propriedades umectantes e bioadesivas, sendo um componente essencial da matriz extracelular e conhecido por sua capacidade de reter água, proporcionando hidratação e lubrificação aos tecidos, ajudando a manter a integridade da superfície ocular e

podendo favorecer a produção lacrimal reflexa (Cuomo *et al.*, 2024). A carboximetilcelulose, por sua vez, tem efeito semelhante, formando uma película que reduz a evaporação da lágrima e melhora o conforto ocular (Agashe *et al.*, 2025).

Nos Grupos 3 e 4, que não receberam tratamento ativo, o aumento da produção lacrimal não foi estatisticamente significativo, apesar da elevação média visualizada nos gráficos de produção lacrimal (mm/min) dos animais após o banho. Tais resultados podem ser justificados considerando fatores químicos e físicos.

Em relação aos fatores químicos, durante o banho, resíduos de tensoativos, conservantes, fragrâncias e corantes presentes em shampoos e condicionadores podem entrar em contato com a face dos cães, incluindo as pálpebras e a região periocular (Lazzarini *et al*. 2020). Mesmo que os produtos não tenham sido aplicados diretamente nos olhos, vapores ou respingos mínimos podem provocar uma irritação subclínica da mucosa ocular ou das pálpebras, ativando terminações nervosas sensoriais locais (Lazzarini *et al*. 2020). Esse tipo de estímulo pode desencadear reflexos lacrimais mediados pelo nervo trigêmeo, levando a um aumento reflexo da produção de lágrimas, mesmo na ausência de colírios (Vereertbrugghen e Galletti, 2022). No entanto, como esse estímulo é inespecífico e possivelmente irritativo, ele pode gerar respostas lacrimais mais variáveis e menos eficazes, o que ajuda a explicar por que o aumento observado nos Grupos 3 e 4 não foi estatisticamente significativo.

Além disso, estudos relatam que certos componentes cosméticos, como lauril sulfato de sódio (um tensoativo comum em diversas formulações, incluindo a utilizada neste estudo), podem alterar a estabilidade do filme lacrimal ou aumentar sua evaporação, contribuindo para sintomas de desconforto ocular e hiperprodução reflexa de lágrimas.

Por exemplo, um estudo conduzido por Matsuda *et al*. (2009) avaliou o potencial de irritação ocular de derivados de lauril, incluindo o Lauril Éter Sulfato de Sódio (SLES), utilizando um modelo tridimensional de epitélio corneano de coelho. Os resultados indicaram que o SLES inibiu significativamente a viabilidade celular em concentrações de 0,5%, sugerindo um alto potencial de irritação ocular. Um outro estudo realizado por Petit *et al*. (2017) adaptou o teste de Irritação da Mucosa de Lesmas (SMI) para avaliar shampoos veterinários. Os resultados mostraram que alguns shampoos comerciais para cães causaram desconforto ocular de leve a severo, evidenciando a necessidade de avaliações específicas para produtos destinados a animais.

Esses estudos corroboram a hipótese de que componentes químicos presentes em shampoos podem contribuir para alterações na produção lacrimal devido à irritação ocular,

mesmo em formulações destinadas ao uso veterinário.

Considerando o fator físico que pode ter influenciado nesses resultados, destaca-se o procedimento de secagem realizado no pós-banho. Os dados deste estudo indicam que o estímulo ambiental provocado pelo procedimento, especialmente pelo uso de secadores de ar quente, pode ter influenciado a produção lacrimal, ainda que de forma limitada. O estudo de Abusharha, Pearce e Fagehi (2016) mostrou que a taxa de evaporação do filme lacrimal aumenta significativamente quando exposta a temperaturas superiores a 20 °C, sendo valores anormais observados já a 25 °C. Considerando que os secadores utilizados na secagem dos cães geram ar em temperaturas elevadas (morna e quente), é plausível que esse calor tenha acelerado a evaporação do filme lacrimal, desencadeando um estímulo compensatório da secreção lacrimal.

A resposta observada nos Grupos 3 e 4 foi inferior àquela dos Grupos 1 ($p = 0,0092$) e 2 ($p = 0,0396$), que receberam colírios com ação hidratante, os quais demonstraram aumento estatisticamente significativo na produção lacrimal. Assim, os resultados reforçam a importância dos colírios na potencialização da resposta lacrimal frente a condições ambientais adversas, como os produtos químicos e temperatura dos secadores.

Outro achado relevante foi a assimetria lacrimal observada no Grupo 3, particularmente no olho direito, cuja média de produção ficou abaixo do limiar fisiológico (<15 mm/min). Tal resultado sugere a possibilidade de distúrbios oftálmicos subclínicos nesses animais, os quais não seriam identificáveis por inspeção clínica convencional. Distúrbios como ceratoconjuntivite seca incipiente ou disfunções parciais da glândula lacrimal acessória poderiam justificar a baixa produção observada, sendo recomendada a realização de exames complementares, tais como coloração com fluoresceína, teste de tempo de ruptura do filme lacrimal (BUT) ou avaliação com lâmpada de fenda, para um diagnóstico mais preciso (Fayad *et al*., 2023).

Neste mesmo grupo, observou-se que, no pós-banho, o valor médio da produção lacrimal apresentou-se dentro da faixa de normalidade (média = 17,3 mm/min). Essa resposta pode ser atribuída, segundo Lemp e Baudouin (2007), ao fato de que embora a solução fisiológica (solução salina a 0,9%) não contenha agentes umectantes ou polímeros bioadesivos como os encontrados em colírios lubrificantes, ele ainda desempenha um papel relevante na hidratação ocular, especialmente em contextos que exigem alívio rápido e suave. Seu uso na irrigação dos olhos pode promover uma leve hidratação da superfície ocular, auxiliando na remoção de irritantes e proporcionando conforto temporário. No entanto, quando comparado a colírios formulados com substâncias como hialuronato de sódio ou carboximetilcelulose, o

efeito hidratante do soro fisiológico é mais limitado e menos duradouro, o que o torna mais adequado como coadjuvante ou medida de suporte, e não como substituto terapêutico principal em casos de disfunções do filme lacrimal.

A análise entre grupos, conduzida por meio da ANOVA, não indicou diferença significativa nas médias de produção lacrimal após o banho ($p = 0,134$), o que pode ser explicado pela variabilidade individual dos animais dentro de cada grupo ou pelo tamanho da amostra relativamente pequeno ($n = 10$ por grupo), que reduz o poder estatístico do teste. Ainda assim, os resultados apontam para uma tendência de maior eficácia dos colírios nos grupos tratados, o que pode ser mais bem explorado em estudos futuros com maior número de indivíduos ou em diferentes condições experimentais. Para aprimorar o controle das variáveis intervenientes, futuras pesquisas poderiam padronizar aspectos como o responsável pela aplicação do banho e da secagem (utilizando o mesmo profissional para todos os animais) e estabelecer uma temperatura constante para os secadores, evitando variações que possam interferir na produção lacrimal reflexa. Tais medidas contribuiriam para reduzir vieses e tornar os resultados mais robustos e comparáveis.

Além disso, a observação de valores discrepantes (*outliers*) em alguns grupos sugere que fatores individuais, como sensibilidade ocular, idade ou histórico clínico, podem influenciar a resposta lacrimal ao banho e ao uso de colírios, o que também merece investigação em estudos complementares.

Por fim, a morfologia anatômica dos cães da raça *Shih Tzu*, descrita por Marchini *et al.* (2024), indica que a menor sensibilidade da córnea em cães braquicefálicos pode estar associada à redução do reflexo de piscar, da produção lacrimal reflexa e da liberação de fatores tróficos essenciais à regeneração epitelial. Essa combinação favorece o surgimento de lesões corneanas por traumas. Adicionalmente, alterações no filme lacrimal tendem a agravar disfunções já existentes na superfície ocular (Marchini *et al.*, 2024). Dessa forma, as particularidades dessa morfologia, ajudam a contextualizar os resultados obtidos neste estudo, que demonstraram aumento na produção lacrimal média após o banho, especialmente nos grupos tratados com colírios. Esses dados sugerem que, além do estímulo físico, químico e ambiental proporcionado pelo banho, a aplicação de colírios pode atuar como fator protetor ou modulador da resposta lacrimal em animais com maior vulnerabilidade ocular, como os braquicefálicos.

5 CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que o banho influencia a produção lacrimal em cães, com efeito mais pronunciado nos grupos que receberam colírios. Os tratamentos com hialuronato de sódio e carboximetilcelulose sódica mostraram resultados positivos na modulação da produção lacrimal. Embora não tenha sido observada diferença significativa entre os grupos após o banho, os resultados sugerem que o uso de colírios pode ter um papel importante na proteção e estímulo da superfície ocular. Estudos futuros com amostras maiores poderão esclarecer ainda mais os efeitos desses tratamentos.

REFERÊNCIAS

AGASHE, A.; JANARTHANAN, R.; GONDANE, A.; PAWAR, D. **Effectiveness and safety of carboxymethyl cellulose eye drops in dry eye disease: A real-world study**. **National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology**, v. 14, n. 12, p. 114, 2025. DOI: 10.5455/NJPPP.2025.v15.i1.20

CUOMO, F.; NIGRIS, A.; ZEPPA, L.; Lopez, F.; AMBROSONE, L. Viscosimetric properties of sodium hyaluronate and hypromellose solutions for medical devices. **Journal of Molecular Liquids**, v. 398, p. 124182–124182, 2024. https://doi.org/10.1016/j.molliq.2024.124182

FAYAD, A. R.; LOBO, T. V; DA SILVA, R.H.; NEVES C.A.; ARNOLD E.; LIMA, A.M.V. and MOURA, V.M.B.D. Dry-eye syndrome in Shih Tzu dog: Ocular surface clinical and morphological aspects in the different stages of keratoconjunctivitis sicca. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 43, 2023. https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-7270

LAZZARINI, R.; COSTA, L. L.; SUZUKI, M. N.; HAFNER, M. F. S. Allergic contact dermatitis by shampoo components: a descriptive analysis of 20 cases. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 95, n. 5, p. 658–660, 2020. DOI: 10.1016/j.abd.2019.12.009

LEMP, M ; BAUDOUIN, C. The Definition and Classification of Dry Eye Disease: Report of the Definition and Classification Subcommittee of the International Dry Eye Workshop (2007). **The Ocular Surface**, v. 5, n. 2, p. 75–92, 2007. DOI: 10.1016/s1542-0124(12)70081-2.

MARCHINI, L.; FACHINI, F. A.; RABELO, I. P.; MORAES, P. C. Oftalmopathies in 574 dogs of the breed Shih tzus attended at the Veterinary Hospital: retrospective study. **Ciência Animal Brasileira**, v. 25, 2024. DOI: 10.1590/1809-6891v25e-79326E

MATSUDA, S.; HISAMA, M.; SHIBAYAMA, H.; Itou, N.; Iwaki, M. In vitro Eye Irritancy Test of Lauryl Derivatives and Polyoxyethylene Alkyl Derivatives with the Reconstructed Rabbit Corneal Epithelium Model. **Journal of Oleo Science**, v. 58, n. 8, p. 437–442, 2009. https://doi.org/10.5650/jos.58.437

PETIT, J. Y.; DORÉ, V.; MARIGNAC, G.; PERROT, S. Assessment of ocular discomfort caused by 5 shampoos using the Slug Mucosal Irritation test. **Toxicology in Vitro**, v. 40, p. 243–247, 2017. DOI: 10.1016/j.tiv.2017.01.002

VEREERTBRUGGHEN, A.; GALLETTI, J. G. Corneal nerves and their role in dry eye pathophysiology, **Experimental Eye Research**, v. 222, p. 109191, 2022. https://doi.org/10.1016/j.exer.2022.109191

WINKLE, M.; JOHNSON, A.; MILLS, D. Dog Welfare, Well-Being and Behavior: Considerations for Selection, Evaluation and Suitability for Animal-Assisted Therapy. **Animals**, v. 10, n. 11, p. 2188, 2020. DOI:10.3390/ani10112188

ANEXOS

ASSOCIAÇÃO TERESINENSE DE ENSINO S/C LTDA - ATE
CENTRO UNIVERSITÁRIO SANTO AGOSTINHO - UNIFSA
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa **ANÁLISE COMPARATIVA DOS COLÍRIOS HIALURONATO DE SÓDIO 0,15% E CARBOXIMETILCELULOSE SÓDICA 5MG/ML EM PACIENTES DA RAÇA SHIH TZU SUBMETIDOS AO BANHO E TOSA VALIDADO PELO TESTE LACRIMAL DE SCHIRMER**, protocolo nº 109575/25 sob a responsabilidade de Sávio Matheus Reis de Carvalho, que envolve a utilização de material biológico para fins de pesquisa científica encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, do decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, das demais normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS DO CENTRO UNIVERSITÁRIO SANTO AGOSTINHO (CEUA UNIFSA), em reunião de 25/02/2025.

A CEUA UNIFSA salienta que segundo a **Resolução Normativa CONCEA nº 22, de 25 de junho de 2015,** uma vez que o projeto tenha sido aprovado pela CEUA institucional, o pesquisador deve obter a assinatura do responsável pelo animal ou animais do estudo ou seu representante no **Termo de consentimento**, antes da realização de qualquer procedimento, devendo este ser mantido em arquivo pelo pesquisador principal, por período mínimo de 5 (cinco) anos a contar do momento de sua finalização, ficando disponível para as auditorias aplicáveis. Ao final do estudo conduzido a campo, um relatório consolidado deve ser encaminhado para a CEUA UNIFSA.

Prof. Me. Bernardo Melo Neto
Coordenador da CEUA UNIFSA