



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE ARAGUAÍNA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE ANIMAL E SAÚDE PÚBLICA
NOS TRÓPICOS

DAIANE MICHELE FRANTZ SOUSA

**USO DA TERMOGRAFIA NA AVALIAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA DO RETALHO
AXIAL AURICULAR CAUDAL EM CÃES**

ARAGUAÍNA - TO
2019

DAIANE MICHELE FRANTZ SOUSA

**USO DA TERMOGRAFIA NA AVALIAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA DO RETALHO
AXIAL AURICULAR CAUDAL EM CÃES**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos da Universidade Federal do Tocantins, como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Barbalho Lima

Coorientador: Prof. Dr. Andriago Barboza De Nardi

ARAGUAÍNA
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- S725u Sousa, Daiane Michele Frantz .
Uso da termografia na avaliação pré-operatória do retalho axial auricular caudal em cães. / Daiane Michele Frantz Sousa. – Araguaína, TO, 2019.
63 f.
- Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos, 2019.
Orientador: Tiago Barbalho Lima
Coorientador: Andriago Barboza De Nardi
1. Temperatura cutânea. 2. Cirurgia reconstrutiva. 3. Pequenos animais. 4. Resfriamento. I. Título

CDD 636.089

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

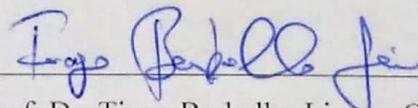
DAIANE MICHELE FRANTZ SOUSA

USO DA TERMOGRAFIA NA AVALIAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA DO RETALHO
AURICULAR CAUDAL EM CÃES

Dissertação apresentada ao curso de
Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde
Pública nos Trópicos da Universidade Federal do
Tocantins, como requisito parcial à obtenção do
título de Mestre em Medicina Veterinária.

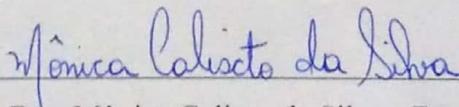
Data de Aprovação: 11 / 03 / 2019

Banca examinadora:



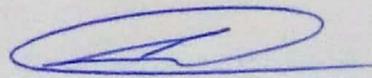
Prof. Dr. Tiago Barbalho Lima – Orientador

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA



Dra. Mônica Calixto da Silva - Examinadora

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS - UFT



Prof. Dr. Leonardo Moreira de Oliveira - Examinador

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO -
UEMASUL

Dedico este trabalho à minha
família e em especial ao meu filho,
Mateus, minha maior inspiração.

AGRADECIMENTOS

Quem acredita em Deus sabe que acima de nós, meros mortais, existe algo maior que nos dá força, motivação, e direciona nossas vidas para rumos que, por muitas vezes, nem sonhamos que poderíamos tomar. Por tudo que têm acontecido em minha vida, assim como a conclusão desta etapa tão importante, a Deus minha eterna gratidão.

Agradeço a cada um dos meus familiares pelo apoio incondicional em cada momento dessa fase. Meu filho, Mateus, meu parceiro, é a razão por eu jamais desistir dos meus sonhos. Peço perdão pela ausência, mas garanto-lhes que colheremos juntos os frutos desse esforço.

Ao meu esposo Luciano, que na condição de professor e esposo foi indispensável, sem ele seria impossível a realização deste trabalho. Obrigada, meu amor.

Ao meu orientador, Prof. Tiago, que mesmo diante da distância e das dificuldades teve a maior dedicação e paciência possível ao me orientar. Nossas vidas tomaram rumos inesperados, nossos projetos paralelos ao mestrado não se concretizaram, mas o principal nós conseguimos. Além do sentimento de gratidão, há um sentimento de admiração pelo profissional e pelo ser humano que é. Obrigada!

Ao querido Prof. Andriago Barboza De Nardi, uma das maiores referências na oncologia veterinária, foi quem me apresentou a Cirurgia Veterinária. Meu eterno professor e ídolo. Obrigada pelo aceite na coorientação mesmo que nossos planos mudaram durante esses dois anos.

Aos meus amigos, em especial Amanda e Larissa, pelo apoio nos momentos de dificuldade e desânimo. A distância não é nada quando a amizade é verdadeira.

A cada um dos alunos que auxiliaram na execução do experimento, que, independente de ser sábado, dia de jogo do Brasil ou feriado, se fizeram presentes. Agradeço também a toda equipe da Clínica Veterinária Universitária da UFT pelo apoio com espaço, equipamentos e material.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical – PPGCAT pela concessão do aparelho para a pesquisa, e a Dra. Mônica Calixto pelo treinamento e pelas orientações no uso do software.

Ao PPGSASPT pelo apoio e pela desburocratização na formalização dos trâmites a distância. A cada um dos professores que fizeram parte dessa trajetória.

Aos queridos Prof. Marco, Profa. Ana Paula, Prof. Leonardo e Dra. Mônica por aceitarem o convite e me avaliarem na qualificação e defesa.

A direção e equipe do Hospital Veterinário de Cães e Gatos da UFPA, minha nova casa, pela colaboração e compreensão durante minha ausência.

A minha turma, 2017/01, que foi um grande exemplo de união e parceria até mesmo nos momentos em que pensamos que não daria certo.

A CAPES pelo apoio financeiro, ainda que por curto prazo.

Aos animais, sempre. Que vossa pureza seja inspiração para mais consciência acerca do amor e da bondade. Nós, humanos, temos muito a aprender com vocês.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo.

Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

(José de Alencar)

RESUMO

O retalho axial auricular caudal é bastante utilizado em cães para reconstrução de defeitos na região de face e pescoço, entretanto têm sido descritas complicações como necrose do bordo distal. A termografia por infravermelho vem sendo aplicada na Medicina Veterinária em diversas áreas, incluindo a cirurgia reconstrutiva. O uso deste recurso no planejamento dos procedimentos pode contribuir na confecção de retalhos com melhores resultados. O objetivo deste trabalho foi utilizar a termografia na avaliação do segmento cutâneo utilizado nos procedimentos reconstrutivos do tipo retalho axial auricular caudal em fase pré-operatória. Para isso, 14 cães foram submetidos a dois tratamentos, um antes e outro depois de serem submetidos à anestesia geral. Cada tratamento consistiu em duas etapas, sendo na primeira o registro sem uso de resfriamento da pele e o segundo após este processo cujo protocolo é idêntico a assepsia pré-cirúrgica. Após o resfriamento registraram-se imagens aos zero, três, seis e nove minutos, observando-se o reaquecimento fisiológico da pele. Na avaliação sem uso de resfriamento observou-se que não houve diferença visual nas imagens registradas antes e depois da anestesia geral. Na análise estatística observa-se que não houve diferença nos tratamentos para a temperatura mínima, temperatura média, desvio-padrão da temperatura e o coeficiente de variação da temperatura. Já a temperatura máxima apresentou diferença, sendo 1,29°C mais alta nos animais antes de serem submetidos a anestesia geral. Houve diferença também para a amplitude térmica. Na análise onde foi realizado o resfriamento cutâneo, observou-se que houve um retardo para o aparecimento das áreas mais quentes nos animais sob efeito de anestesia, o que não ocorreu nos animais sem efeito de anestesia. Na análise estatística verificou-se que na temperatura mínima a interação entre anestesia e tempo após resfriamento não apresentou significância e ocorreu efeito linear crescente do tempo após o resfriamento. No parâmetro temperatura máxima a interação apresentou significância, variando significativamente após o resfriamento aos três, seis e nove minutos, sendo maior essa variação nos animais não anestesiados. A amplitude térmica demonstrou não sofrer efeito significativo em nenhum dos fatores analisados. A temperatura média demonstrou interação significativa. Imediatamente após o resfriamento aos nove minutos não houve influência da anestesia sobre a temperatura média, porém nos tempos três e seis minutos a temperatura média sem anestesia foi maior do que nos mesmos tempos sem anestesia. Com anestesia o comportamento da temperatura média foi linear crescente, sendo a temperatura progressivamente maior a medida que aumentava o tempo após o resfriamento. Nas variáveis desvio-padrão e coeficiente de variação da temperatura não ocorreu interação e o tempo influenciou de forma linear crescente, enquanto a anestesia não influenciou os referidos parâmetros. Verificou-se que a utilização das imagens termográficas captadas antes do procedimento cirúrgico pode contribuir de forma rápida e direta na identificação das regiões doadoras para confecção de retalhos de padrão axial auricular caudal. A anestesia não influenciou o registro termográfico da área doadora, portanto a obtenção das imagens pode ser realizada antes ou após a anestesia. Entretanto o resfriamento induzido pela assepsia altera o padrão de reaquecimento, podendo influenciar na interpretação das imagens obtidas.

PALAVRAS-CHAVE: temperatura cutânea, cirurgia reconstrutiva, pequenos animais, resfriamento.

ABSTRACT

The caudal axial atrial flap is widely used in dogs for the reconstruction of defects in the face and neck region. However, complications such as distal border necrosis have been described. Infrared thermography has been applied in veterinary medicine in several areas, including reconstructive surgery. The use of this resource in the planning of the procedures can contribute in the production of flaps with better results. The purpose of this study was to use thermography in the assessment of the cutaneous segment used in the preoperative caudal axial flap reconstruction procedures. For this, 14 dogs were submitted to two treatments, one before and another after being submitted to general anesthesia. Each treatment consisted of two stages, the first being the registry without skin cooling use and the second after this process, which protocol is identical to pre-surgical asepsis. After cooling, images were recorded at zero, three, six and nine minutes, observing the physiological reheating of the skin. In the evaluation without use of cooling, it was observed that there was no visual difference in the images recorded before and after the general anesthesia. In the statistical analysis, it was observed that there was no difference in the treatments for the minimum temperature, mean temperature, standard deviation of temperature and coefficient of variation of temperature. On the other hand, the maximum temperature presented a difference, being 1.29 ° C higher in the animals before being submitted to general anesthesia. There was also a difference for the thermal amplitude. In the analysis where cutaneous cooling was performed, it was observed that there was a delay for the appearance of warmer areas in animals under anesthesia, which did not occur in animals without anesthesia. In the statistical analysis it was verified that in the minimum temperature the interaction between anesthesia and time after cooling did not present significance and there was an increasing linear effect of the time after the cooling. In the maximum temperature parameter, the interaction showed a significant difference, after cooling at three, six and nine minutes, with a greater variation in the animals not anesthetized. The thermal amplitude showed no significant effect on any of the analyzed factors. The mean temperature showed significant interaction. Immediately after the cooling at nine minutes there was no influence of the anesthesia on the average temperature, but in times three and six minutes the average temperature without anesthesia was higher than in the same times without anesthesia. With anesthesia the behavior of the mean temperature was linearly increasing, with the temperature progressively increasing as the time after cooling increased. In the variables standard deviation and coefficient of variation of the temperature no interaction occurred and the time influenced in an increasing linear fashion, while the anesthesia did not influence the mentioned parameters. It was verified that the use of the thermographic images captured before the surgical procedure can contribute in a fast and direct way in the identification of the donor regions for the creation of flaps of the caudal axial atrial pattern. The anesthesia did not influence the thermographic record of the donor area, so the images can be obtained before or after anesthesia. However, the asepsis-induced cooling changes the reheating pattern and may influence the interpretation of the obtained images.

KEY WORDS: cutaneous temperature, reconstructive surgery, small animals, cooling.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 –	Retalhos cutâneos. A. Padrão subdérmico (bipediculado, plastia em “H”). B. Padrão axial (auricular caudal).....	25
FIGURA 2 –	Retalho de padrão axial no cão e gato irrigados por uma artéria e uma veia cutâneas.....	26
FIGURA 3 –	Formato e áreas de utilização dos principais retalhos de padrão axial no cão.....	27
FIGURA 4 –	Vasos cutâneos diretos usados em retalhos em padrão axial. 1. Auricular caudal. 2. Omocervical. 3. Toracodorsal. 4. Epigástrica superficial caudal. 5. Genicular medial. 6. Ilíaca circunflexa profunda. 7. Caudal lateral superficial (no detalhe). 8. Braquial superficial (no detalhe). 9. Temporal superficial. As linhas pontilhadas indicam os retalhos previstos, que correspondem a cada vaso cutâneo direto (não são mostrados nem o retalho epigástrico superficial cranial nem o retalho de conduto safeno reverso).....	29
FIGURA 5 –	Representação esquemática do retalho de padrão axial auricular caudal. A área colorida corresponde à região estimada que pode ser recoberta pela aba. A. Vista lateral. B. Vista dorsal. C. Vista ventral.....	30
FIGURA 6 –	Emprego de retalho de padrão axial auricular caudal em um felino diagnosticado com hemangiossarcoma. A. Aspecto do hemangiossarcoma recidivante em pálpebras do olho direito de felino. B. Defeito criado após ressecção com margens laterais de 1,5 cm da lesão e exenteração. C. Reconstrução por meio do retalho axial da artéria auricular caudal para cobrir o defeito. D. Aspecto da reconstrução no 10º dia de pós-operatório. E e F. Aspecto da área receptora após 5 meses.....	31
FIGURA 7 –	Preparo do paciente para procedimento. A. Tricotomia com lâmina 50. B. Aspecto final após tricotomia.....	34
FIGURA 8 –	Câmera Termográfica Flir®, modelo E60.....	36
FIGURA 9 –	Registro das imagens com câmera termográfica no tratamento A (sem anestesia geral). Etapa UM: registro em condições basais.....	37
FIGURA 10 –	Etapa DOIS: resfriamento com solução de clorexidina alcóolica a 0,5% para captura das imagens com câmera termográfica no tratamento A (sem anestesia geral).....	38
FIGURA 11 –	Registro das imagens com câmera termográfica no tratamento B (com anestesia geral). Etapa UM: registro antes do resfriamento.....	39
FIGURA 12 –	Etapa DOIS: resfriamento com solução de clorexidina alcóolica a 0,5% para captura das imagens com câmera termográfica no tratamento B (com anestesia geral).....	40
FIGURA 13 –	Interface do software Flir Tools, disponível no site do fabricante.....	41
FIGURA 14 –	Avaliação da região axial auricular caudal. A. Imagem da área avaliada. B. Imagem termográfica demonstrando a análise de quadrantes posicionados em áreas de maior e menor vascularização inseridos no quadrante geral. Cabeças de seta vermelhas: maior temperatura. Cabeças de seta azuis: menor temperatura.....	41
FIGURA 15 –	Imagens termográficas representativas da região axial auricular caudal de cão obtidas antes do resfriamento. A. Sem anestesia geral (Tratamento A). B. Com anestesia geral (Tratamento B).....	43
FIGURA 16 –	Imagens termográficas representativas da região auricular caudal registradas com e sem resfriamento em cães antes e depois da anestesia geral. A. Temperatura mínima (TMin). B. Temperatura máxima (TMax). C. Amplitude	

	Térmica (AmpT). D. Temperatura média (TMedia). E. Desvio-padrão da temperatura (ST). F. Coeficiente de variação da temperatura (CVT).....	46
FIGURA 17 –	Representação gráfica do efeito do tempo sobre os parâmetros avaliados pela câmara termográfica após resfriamento da região auricular caudal em cães antes e depois de serem submetidos a anestesia geral inalatória. A. Temperatura mínima (TMin). B. Temperatura máxima (TMax). C. Amplitude Térmica (AmpT). D. Temperatura média (TMedia). E. Desvio-padrão da temperatura (ST). F. Coeficiente de variação da temperatura (CVT).....	51

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –	Temperatura superficial da região auricular caudal antes do resfriamento em cães antes e depois da anestesia geral obtidas por termografia.....	44
TABELA 2 –	Efeitos do resfriamento e reaquecimento fisiológico sobre as temperaturas captadas por câmera termográfica, na região auricular caudal de cães antes e depois de serem submetidos a anestesia geral.....	48

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Principais retalhos de padrão axial usados na cirurgia reconstrutiva de pequenos animais.....	28
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALT	Alanina Aminotransferase
AmpT	Amplitude Térmica
CEUA	Comitê de Ética de Uso Animal
CVT	Coefficiente de Variação da Temperatura
DIC	Delineamento Inteiramente Casualizado
DR.	Doutor
DRA.	Doutora
MIN	Minuto
MPR	Minutos após resfriamento
P*	Probabilidade
PROF.	Professor
PROFA.	Professora
ST	Desvio-Padrão da Temperatura
TI	Termografia por Infravermelho
TMax	Temperatura Máxima
TMedia	Temperatura Média
TMin	Temperatura Mínima
TO	Tocantins
UFT	Universidade Federal Do Tocantins

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	OBJETIVOS.....	18
1.1.1	Objetivo geral.....	18
1.1.2	Objetivos específicos.....	18
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	20
2.1	TERMOGRAFIA.....	20
2.1.1	Termografia: conceitos e princípios.....	20
2.1.2	História da Termografia.....	20
2.1.3	Aplicabilidade na medicina humana e veterinária.....	21
2.2	CIRURGIA RECONSTRUTIVA.....	23
2.2.1	O início da Cirurgia Reconstructiva.....	23
2.2.2	Procedimentos reconstitutivos utilizados em cães.....	24
2.2.2.1	Retalhos cutâneos.....	26
2.2.2.1.1	<i>Retalhos de padrão axial.....</i>	<i>26</i>
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	32
3.1	CONSIDERAÇÕES QUANTO A ÉTICA.....	32
3.2	LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	32
3.3	SELEÇÃO DOS PACIENTES.....	32
3.4	DETERMINAÇÃO DA REGIÃO AVALIADA.....	33
3.5	TRATAMENTOS EXPERIMENTAIS.....	33
3.6	PREPARO DOS PACIENTES E AMBIENTAÇÃO.....	34
3.7	REGISTRO DAS IMAGENS.....	34
3.7.1	Ambiente de captura das imagens.....	35
3.7.2	Configuração da câmera e distância de captura.....	35
3.7.3	Posicionamento dos pacientes e registro das imagens.....	36
3.8	AVALIAÇÃO DAS IMAGENS.....	40
3.9	ESTATÍSTICA.....	42
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
4.1	AVALIAÇÕES EM CONDIÇÕES BASAIS - SEM RESFRIAMENTO, ANTES E DEPOIS DA ANESTESIA.....	43
4.2	AVALIAÇÕES UTILIZANDO RESFRIAMENTO EM CÃES ANTES E DEPOIS DA ANESTESIA.....	45

5	CONCLUSÕES.....	53
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
	REFERÊNCIAS.....	55
	ANEXO 1 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA)	61
	ANEXO 2 – TERMO DE CIÊNCIA	62

1 INTRODUÇÃO

Cirurgia Reconstructiva é um termo que se refere à utilização de técnicas de reparação tecidual em situações onde o fechamento primário é inviável devido ao excesso de tensão do tecido cutâneo (MACPHAIL, 2014). Seus resultados satisfatórios permitem que o animal retome suas atividades normais e com bom aspecto estético (PAZZINI et al., 2016).

A utilização da cirurgia reconstructiva tem como principal vantagem a redução do tempo de cicatrização de feridas e, conseqüentemente, diminuir as chances de desenvolvimento de infecções (SHRIDHARANI et al., 2010).

O planejamento de uma cirurgia que inclua técnicas de reconstrução deve considerar a localização e a qualidade do leito da ferida, a elasticidade do tecido adjacente e o suprimento vascular da região. A partir disso então é que se dará a escolha da técnica mais adequada (PAVLETIC, 2018).

Diversas técnicas de reconstrução cutânea são descritas na literatura (MACPHAIL, 2014). Entre elas estão os enxertos e os retalhos cutâneos, que diferem entre si pela manutenção ou não de conexão vascular com a área doadora. Os enxertos cutâneos correspondem a uma técnica de transposição de um segmento de pele em que não há a manutenção da vascularização da área doadora. Já os retalhos cutâneos são segmentos da pele e tecido subcutâneo parcialmente removido de seu local de origem, onde sua base mantém a circulação da pele durante a transferência para o leito receptor (DALECK; DE NARDI, 2016). Os retalhos de padrão axial têm melhor perfusão em comparação aos retalhos subdérmicos (PAVLETIC, 2018), sendo indicados para fechamentos maiores enquanto os retalhos subdérmicos são usados para fechamento de defeitos menores (DALECK; DE NARDI, 2016).

Dentre as técnicas reconstructivas de padrão axial utiliza-se com bastante destaque na Medicina Veterinária o retalho de padrão axial auricular caudal (DALECK; DE NARDI, 2016). A principal indicação é reconstruir defeitos cutâneos de pescoço, parte caudodorsal do crânio e áreas dorsal e ventral à órbita ocasionados frequentemente por traumas e neoplasias (TER HAAR; BUIKS E KIRPENSTEIJN 2013), situações em que ocorrem grandes defeitos cutâneos e geralmente não é possível o fechamento primário devido à tensão na linha de sutura (MILGRAM et al., 2011).

Existem poucos relatos acerca do resultado final dos procedimentos que utilizam retalhos do tipo axial auricular caudal, bem como os relatos acerca das complicações no uso dos retalhos de padrão axial auricular caudal, as quais incluem seroma, edema, necrose distal e mudança na direção do crescimento do pelo (FAHIE, 2018).

É importante uma compreensão clara dos fatores que afetam a cicatrização para prevenir a ocorrência de complicações após cirurgia reconstrutiva. Para isso torna-se indispensável o planejamento, o domínio da técnica e o conhecimento acerca das regiões a serem trabalhadas (AMSELLEM, 2011).

Dentre as regras a serem obedecidas durante a aplicação da técnica, uma das mais importantes é o conhecimento anatômico da circulação que será responsável pela nutrição do tecido transposto e/ou operado (TAYLOR, 1987).

Para determinar com maior acurácia a localização de vasos superficiais e até mesmo determinar a microcirculação vem sendo utilizada na cirurgia plástica humana a termografia por infravermelho (BRIOSCHI et al., 2010).

A termografia tem por base o comportamento da circulação sanguínea, capturando sua atividade na pele como um padrão fisiológico. A imagem termográfica se apresenta como um gráfico de cores que representa a emissão de radiação pela superfície cutânea (REDAELLI et al., 2014). As principais vantagens da termografia incluem o fato de ser uma técnica não invasiva de fácil execução e alta sensibilidade, uma vez que através dela é possível detectar pequenas variações de temperatura (SCHAEFER et al., 2012).

Na Medicina Veterinária sua aplicabilidade é amplamente atribuída, especialmente no que se refere a animais de produção e medicina esportiva. Outras formas do emprego da termografia na medicina veterinária incluem o diagnóstico de enfermidades do sistema locomotor de cães (INFERNUSO et al., 2010), avaliação de cães portadores de ceratoconjuntivite seca (BIONDI et al., 2015), avaliação de animais silvestres em estudos sobre trocas de calor (PHILLIPS; SANBORN 1994) e estresse ambiental em animais criados em zoológicos, especialmente os mais hostis (GHAFIR, 1996).

No âmbito da oncologia, há um grande potencial para a aplicação da termografia acerca do comportamento dos neoplasmas. Reis et al. (2010) objetivaram correlacionar imagens ultrassonográficas e termográficas com a classificação de tumores de mama em cadelas quanto à malignidade ou benignidade.

Embora haja grande potencial para aplicação na cirurgia reconstrutiva veterinária, não foram encontrados trabalhos relativos ao uso da termografia nesta especialidade, diferente do que é encontrado na medicina humana.

Um estudo foi realizado com uso da termografia no setor de cirurgia reconstrutiva humana com o objetivo de avaliar os pedículos, a viabilidade tecidual, infecções de feridas e alterações circulatórias (NOGUEIRA, C. V.; NOGUEIRA, C. F.; ELY, J. B., 2015). Mercer et al. (2010) realizaram um importante trabalho identificando vasos perfurantes de regiões

transplantadas em procedimentos de reconstrução após mastectomia, onde a termografia por infravermelho auxiliou nas etapas pré, trans e pós-operatória assegurando um procedimento eficiente no aspecto circulatório. Na fase pré-operatória, através de resfriamento induzido e reaquecimento fisiológico, foi possível identificar os pontos de reperfusão sanguínea e consequentemente os vasos a serem utilizados como fonte de irrigação do enxerto no seu local receptor. Durante o transoperatório, a medida que se realizava a anastomose microcirculatória, imagens eram capturadas e demonstravam o reaquecimento da área, indicando reperfusão satisfatória. Já no pós-operatório, as regiões transplantadas foram monitoradas a fim de que se constatasse qualquer falha no procedimento a tempo de refazê-lo sem que houvesse prejuízos às pacientes.

A ausência de dados mais precisos em animais dificulta a padronização e a avaliação de parâmetros em cirurgia reconstrutiva, havendo, portanto, a necessidade de maiores estudos de modo que seja possível sua aplicação efetiva na cirurgia reconstrutiva veterinária. O retalho de padrão axial caudal é amplamente utilizado para correção de defeitos na região de cabeça e pescoço, entretanto, são comuns as complicações pós-operatórias, sendo a principal a necrose do bordo distal.

Acredita-se que uma delimitação mais precisa da região mais vascularizada por meio da termografia por infravermelho pode contribuir para maior efetividade dos procedimentos reconstrutivos nessa área, com implicação direta no bem estar dos pacientes.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar o retalho axial auricular caudal em fase pré-operatória utilizando-se a termografia por infravermelho em caninos hígidos.

1.1.2 Objetivos específicos

Identificar a região doadora para retalhos cutâneos de padrão axial auricular caudal através da temperatura captada pela câmera termográfica.

Avaliar o efeito do resfriamento e reaquecimento fisiológico da região doadora para retalhos cutâneos de padrão axial auricular caudal em diferentes momentos e em condições cirúrgicas de rotina.

Avaliar a aplicabilidade da termografia para identificar a região doadora para retalhos cutâneos de padrão axial auricular caudal em pacientes submetidos ou não à anestesia geral em fase pré-operatória.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 TERMOGRAFIA

2.1.1 Termografia: Conceitos e Princípios

A termografia por infravermelho (TI) é uma técnica não invasiva que objetiva a quantificação da temperatura da superfície corporal capturando a radiação térmica emitida e produzindo uma imagem digital de alta resolução chamada TERMOGRAMA (LAHIRI et al., 2012). A informação se torna visível por meio de uma escala de cores em função da gama de temperaturas, onde as áreas mais frias aparecem em azul ou preto e as mais quentes são representadas em branco ou vermelho (RING; AMMER, 2012). Em se tratando de estudos voltados para a medicina, o termograma, fornece informações fisiológicas que podem ser usadas para detectar anormalidades de temperatura (MAGALHAES et al., 2018).

Todas as superfícies apresentam capacidade de absorver a radiação infravermelha, convertendo-a em um aumento de temperatura. Todas as superfícies cuja temperatura estiver acima do zero absoluto emitem radiação, sendo a radiação infravermelha compreendida entre a região visível e as microondas do espectro magnético, com comprimento de onda de 0,75 a 10 μm . A técnica da TI transforma a radiação padrão em uma imagem visível, medindo a radiação infravermelha emitida pelas superfícies. São detectados pela câmera três componentes de radiação nos objetos: emissão, transmissão e reflexão (OCAÑA; GUERRERO; REQUENA, 2004).

A principal vantagem da TI é a medição sem contato, sendo uma técnica não destrutiva muito versátil. No entanto, ainda que seja um equipamento com uma complexidade moderada de manuseamento, está associado a um conjunto de parâmetros que influenciam significativamente a medição, e depende ainda da capacidade do termógrafo para a interpretação dos dados (SANTOS, 2005).

2.1.2 História da Termografia

Os estudos sobre a mensuração da temperatura da pele datam de 460 a 377 a.C. realizados por Hipócrates, o qual usava um pano encharcado de argila para detectar as temperaturas elevadas causadas por um inchaço tumoral (OTSUKA; TOGAWA, 1997).

Passados cerca de dois mil anos, em 1592, Galileu Galilei construiu o primeiro termoscópio (ROCHA, 2002). No século 19, mais especificamente em 1800, o inglês William Herschel descobriu que o aumento da temperatura poderia ser detectado por termometria além

do vermelho visível (HERSCHEL, 1800). Quatro décadas depois, John Herschel, filho de William Herschel continuou o trabalho do pai e criou uma imagem simples por evaporação de uma mistura de carbono e álcool, utilizando foco de luz solar. Ele chamou a imagem gerada de "termograma" (PUTLEY, 1982). Em 1868 Dr. Carl Wunderlich, um médico alemão, utilizou o primeiro termômetro clínico, sendo então considerado o grande pioneiro nos estudos sobre a avaliação da temperatura corporal. Ele observou que as mudanças na temperatura corporal poderiam ser usadas como indicadores de anormalidades (MACKOWIAK et al., 1997).

No período da Segunda Guerra Mundial, no campo da indústria militar, foram criados os primeiros sensores eletrônicos para detecção de radiação infravermelha. Seu principal uso era para visão noturna (BRIOSCHI; MACEDO, J. F.; MACEDO, C. R. A., 2003).

Com a modernização e a diminuição do custo das câmeras termográficas, seu uso passou a ser comum para consumidores não militares. Assim, entre tantos outros segmentos, iniciou-se sua ampla aplicabilidade na medicina nas suas mais diversas áreas (RING, 2016).

O uso da termografia por infravermelho na medicina partiu do princípio de que quantidade de radiação emitida é proporcional ao aumento da temperatura, a qual se associa a um aumento na vascularização, que é uma consequência de muitas patologias, como, por exemplo, a inflamação e as neoplasias devido ao aumento da atividade metabólica. O aumento de temperatura ocasionado por essas patologias pode ser detectado por uma câmera termográfica infravermelha, observado na forma de imagens únicas (JOHN et al., 2016). O primeiro relato de uso clínico da termografia por infravermelho como meio diagnóstico aconteceu em 1956, quando Lawson descobriu que a temperatura da pele em uma região afetada por um câncer em um seio foi maior do que onde havia tecido normal. Ele também mostrou que o vaso que irriga um tumor é muitas vezes mais quente do que seu suprimento arterial. A partir de então surgiu o interesse no uso clínico da termografia por infravermelho (DE WEERD, 2011).

2.1.3 Aplicabilidade na medicina humana e veterinária

A aplicabilidade da termografia na medicina surgiu após o uso militar, onde verificou-se que a técnica era capaz de analisar funções fisiológicas relacionadas ao controle da temperatura da pele, a qual participa da regulação da temperatura corporal. Como efeito natural do metabolismo, o ser humano libera constantemente níveis de energia sob

comprimento de onda infravermelho, informação esta que pode ser expressa e medida na forma de calor (CÔRTE; HERNANDEZ, 2016).

Os primeiros estudos relacionados ao uso da TI na área médica ocorreram entre 1973 e 1981, e se concentraram em casos de câncer de mama. A imagem por infravermelho não era capaz de dizer ao cirurgião a localização do tumor, e isso se deve porque a técnica é uma medição fisiológica e não uma visão física como ocorre na mamografia. Sendo assim, naquele momento, a termografia por infravermelho não foi aceita como dispositivo de detecção independente, somente em associação com outras técnicas a partir de 1982. A partir da década de 90 foi criado um protocolo padrão para a captura de imagens de infravermelho e ampliou-se o leque de estudos envolvendo, inclusive, a fisiologia e a fisiopatologia do sistema vascular (JIANG, 2005).

Na medicina humana, a TI tem sido empregada na detecção de problemas associados à ginecologia, dermatologia, cardiologia, neurologia, transplantes e fisiologia neonatal (LAHIRI et al., 2012). Podem ser encontradas na literatura publicações das mais diversas origens. Astasio-Picado et al. (2018) usaram a técnica na análise da variabilidade de temperatura do pé em pacientes diabéticos; Singh et al. (2018) avaliaram com o uso da TI o efeito da meditação sobre a atividade autonômica caracterizada pelo perfil térmico da região da testa, e verificaram que a temperatura média da região da testa aumenta durante a meditação como resultado do aumento do fluxo sanguíneo no córtex cerebral e nos vasos cutâneos da face; Singh e Arora (2017) usaram também a TI para segmentar as regiões anatômicas para detecção de sinusite paranasal; Côte e Hernandez (2016) utilizaram a TI em um estudo sobre medicina esportiva, alegando que a técnica pode ser usada como um instrumento na identificação de riscos e na prevenção de lesões, além de avaliar a quantificação da carga de trabalho.

No âmbito da cirurgia plástica reconstrutiva em humanos, Mercer et al. (2010) realizaram um importante estudo identificando vasos perfurantes de regiões transplantadas em procedimentos de reconstrução após mastectomia em mulheres, em que a termografia por infravermelho auxiliou nas etapas pré, trans e pós-operatória assegurando um procedimento eficiente no aspecto circulatório. Na fase pré-operatória, através de resfriamento induzido e reaquecimento fisiológico, foi possível identificar os pontos de reperfusão sanguínea e consequentemente os vasos a serem utilizados como fonte de irrigação do enxerto no seu local receptor. Durante o transoperatório, a medida que se realizava a anastomose microcirculatória eram capturadas imagens que demonstravam o reaquecimento da área, indicando reperfusão satisfatória. Já no pós-operatório, as regiões transplantadas foram monitoradas a fim de que se

constatasse qualquer falha no procedimento a tempo de refazê-lo sem que houvesse prejuízos às pacientes.

Na medicina veterinária sua aplicabilidade é amplamente atribuída, especialmente no que se refere a animais de produção e medicina esportiva. Polat et al. (2010) e Hovinen et al. (2008) aplicaram a técnica de termografia por infravermelho no diagnóstico de mastite em vacas, enquanto Nogueira et al. (2013) utilizaram a técnica no diagnóstico da mesma afecção em ovelhas. Na avaliação de equinos, Lin (2018) utilizou a TI para o diagnóstico de claudicação, enquanto, em animais atletas, Moura et al. (2011) avaliaram a termorregulação em condições de treinamento.

Em pequenos animais, Infernuso et al. (2010) utilizaram a TI como um coadjuvante no diagnóstico de enfermidades do sistema locomotor em cães. Relataram o uso da técnica para comparar padrões térmicos e gradientes de temperatura na região do joelho de cães clinicamente normais, antes e depois do corte do pelo, com os de cães com deficiências no ligamento cruzado cranial. Grossbard et al. (2014) avaliaram o uso na TI no diagnóstico da doença do disco intervertebral em cães. Biondi et al. (2015) utilizaram a técnica em um estudo com cães portadores de ceratoconjuntivite seca. Especificamente na área da oncologia veterinária, Reis et al. (2010) objetivaram correlacionar imagens ultrassonográficas e termográficas com a classificação de tumores de mama em cadelas quanto à malignidade ou benignidade. Melo et al. (2015) avaliaram a aplicabilidade da termografia no estudo de mastocitomas caninos e buscaram correlacionar os achados com o prognóstico deste tipo de neoplasma.

Outra aplicabilidade da termografia por infravermelho é a avaliação de animais silvestres em estudos sobre trocas de calor (PHILLIPS; SANBORN 1994) e estresse ambiental em animais criados em zoológicos, especialmente os mais hostis (GHAFIR, 1996).

2.2 CIRURGIA RECONSTRUTIVA

2.2.1 O início da cirurgia reconstrutiva

A cirurgia plástica, na Medicina Humana, teve seu início no século XX com Sir Harold Gillies, que tratava pacientes com lesões faciais durante a Primeira Guerra Mundial. Estima-se que de 1917 a 1923 ele e sua equipe de cirurgiões e odontólogos operaram mais de 5000 pacientes. Considerado pioneiro na cirurgia reparadora, Gillies deixou seu legado teórico para a cirurgia estética que, ainda que tenha se desenvolvido mais tardiamente, apresenta grande relevância nos tempos atuais (PICCININI, 2017).

Na Medicina Veterinária a cirurgia plástica teve seu início no intuito de corrigir defeitos ocasionados por traumas e ressecção de neoplasias (HEDLUND, 2008), porém, nas últimas duas décadas, o manejo de feridas e as técnicas de reconstrução de pele em cães e gatos têm avançado potencialmente e muitos artigos, livros e manuais sobre reconstrução de feridas foram publicados (TER HAAR; BUIKS E KIRPENSTEIJN, 2013).

2.2.2 Procedimentos reconstrutivos utilizados em cães

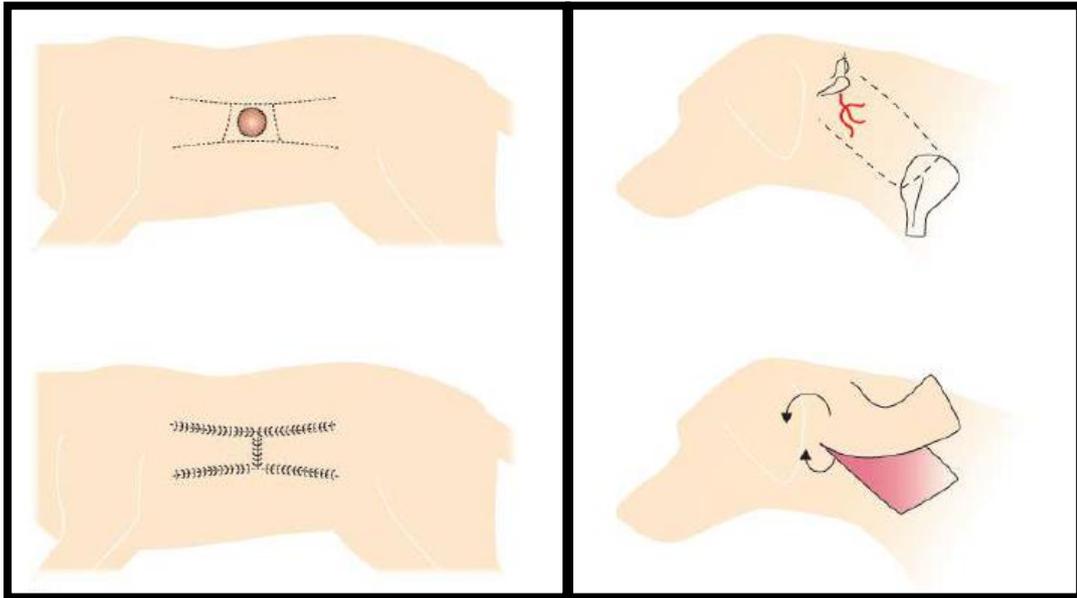
A cirurgia reconstrutiva, segundo Daleck e De Nardi (2016), é uma importante ferramenta no tratamento de lesões extensas ocasionadas pela exérese de neoplasmas, na correção de anomalias congênicas e em feridas decorrentes de traumas, quando não é possível o fechamento primário do defeito ou em situações em que a cicatrização poderia levar um tempo demasiadamente longo com resultados não satisfatórios.

Para a realização de qualquer procedimento reconstrutivo são indispensáveis alguns cuidados no pré e pós-operatório, como por exemplo, a escolha de uma técnica cirúrgica menos traumática e o conhecimento sobre a microcirculação, e no momento do emprego da técnica deve-se levar em conta a localização e o tamanho da ferida, as linhas de tensão e a disponibilidade de pele (SCHEFFER et al., 2013). Ainda, segundo Pavletic (2018), compreender os processos de reparo de feridas é essencial para uma abordagem cuidadosa no tratamento de feridas.

Diversas técnicas de reconstrução estão descritas na literatura (MACPHAIL, 2014). Entre elas estão os retalhos e enxertos cutâneos, que diferem entre si pela manutenção ou não de conexão vascular com a área doadora.

O retalho cutâneo é um segmento da pele e tecido subcutâneo parcialmente removido de seu local de origem, onde sua base mantém a circulação da pele durante a transferência para o leito receptor. Podem ser classificados como pediculados, onde se subdividem em retalhos subdérmicos e retalhos de padrão axial (DALECK; DE NARDI, 2016). Retalhos subdérmicos, segundo Pavletic (2018), são irrigados pelo plexo subdérmico, enquanto os retalhos de padrão axial possuem uma artéria e uma veia incluídas em sua base (Figura 1).

Figura 1 – Retalhos cutâneos. A. Padrão subdérmico (bipediculado, plastia em “H”). B. Padrão axial (auricular caudal).



Fonte: Daleck e De Nardi (2015).

Os enxertos cutâneos, por sua vez, correspondem a uma técnica de transposição de segmentos de pele nos quais não há a manutenção da vascularização da área doadora. São denominados autoenxerto (o segmento doador e o leito receptor são do mesmo animal), isoenxertos (obtidos de um doador da mesma espécie e geneticamente igual ao receptor, como gêmeos univitelinos), aloenxertos (doador da mesma espécie, porém geneticamente diferente) e xenoenxertos (doador e receptor de espécies diferentes), e sua classificação é determinada pela sua espessura, onde os de espessura completa consistem na epiderme e na derme completa, e os enxertos de espessura parcial consistem em epiderme e camadas variáveis da derme (DALECK; DE NARDI, 2016).

É importante uma compreensão clara dos fatores que afetam a cicatrização para prevenir a ocorrência de complicações após cirurgia reconstrutiva, tais como deiscência de sutura, seroma e necrose, mais comuns nesse tipo de procedimento. Portanto, torna-se indispensável o planejamento, o domínio da técnica e o conhecimento acerca das regiões a serem trabalhadas (AMSELLEM, 2011).

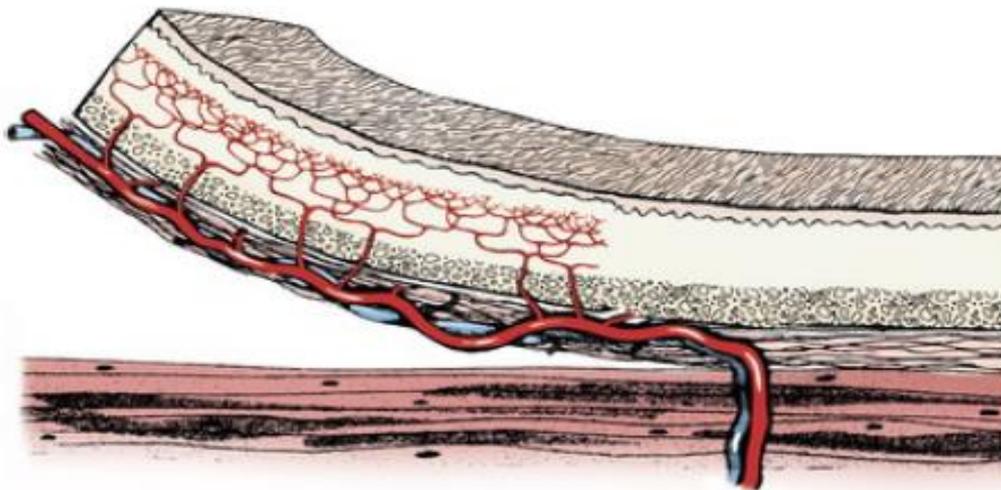
2.2.2.1 Retalhos cutâneos

Os retalhos cutâneos, caracterizados pela manutenção da conexão vascular com a área doadora, são indicados para o fechamento imediato de defeitos, reduzindo o tempo de cicatrização e proporcionando bons resultados estéticos e funcionais ao paciente. Como citado anteriormente, são classificados em retalhos subdérmicos (irrigados por ramos terminais das artérias cutâneas diretas, associadas a um músculo cutâneo) e retalhos de padrão axial (irrigados por artéria e veia cutâneas). Os primeiros são indicados para fechamentos menores, como por exemplo no fechamento de lesões resultantes da remoção de pequenas neoplasias em tronco, enquanto os retalhos de padrão axial são usados para fechamento de defeitos maiores por garantirem um melhor suprimento sanguíneo, como em reconstrução de face e membros, por exemplo (DALECK; DE NARDI, 2016).

2.2.2.1.1 Retalhos de padrão axial

Retalho de padrão axial é uma técnica que incorpora em sua base uma artéria e uma veia cutânea diretas cujos ramos terminais fornecem sangue ao plexo subdérmico (Figura 2). Com isso, os retalhos de padrão axial têm melhor perfusão em comparação com enxertos subdérmicos (PAVLETIC, 2018).

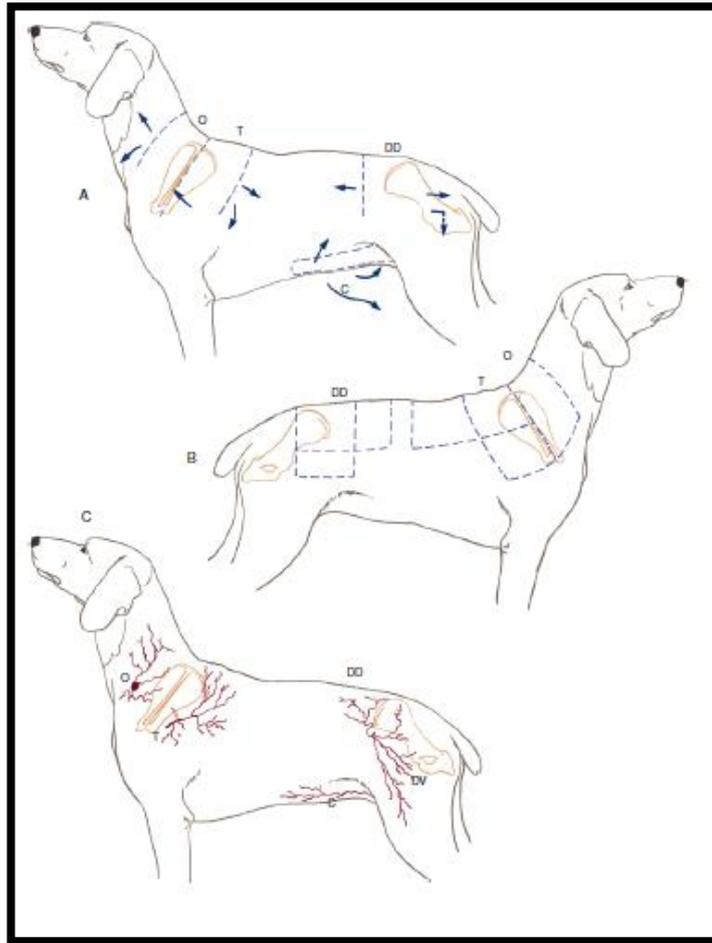
Figura 2 - Retalho de padrão axial no cão e gato irrigados por uma artéria e uma veia cutâneas.



Fonte: Pavletic (1981).

O formato dos retalhos de padrão axial normalmente é em L ou retangular, e podem ser rotacionados em até 180° (Figura 3). A forma e o tamanho dependem da espécie e tamanho do animal, bem como da extensão da irrigação sanguínea (SCHEFFER et al., 2013). No Quadro 1 encontra-se um resumo dos principais retalhos usados em pequenos animais segundo Macphail (2014).

Figura 3 – Formato e áreas de utilização dos principais retalhos de padrão axial no cão.



Fonte: Pavletic (2018).

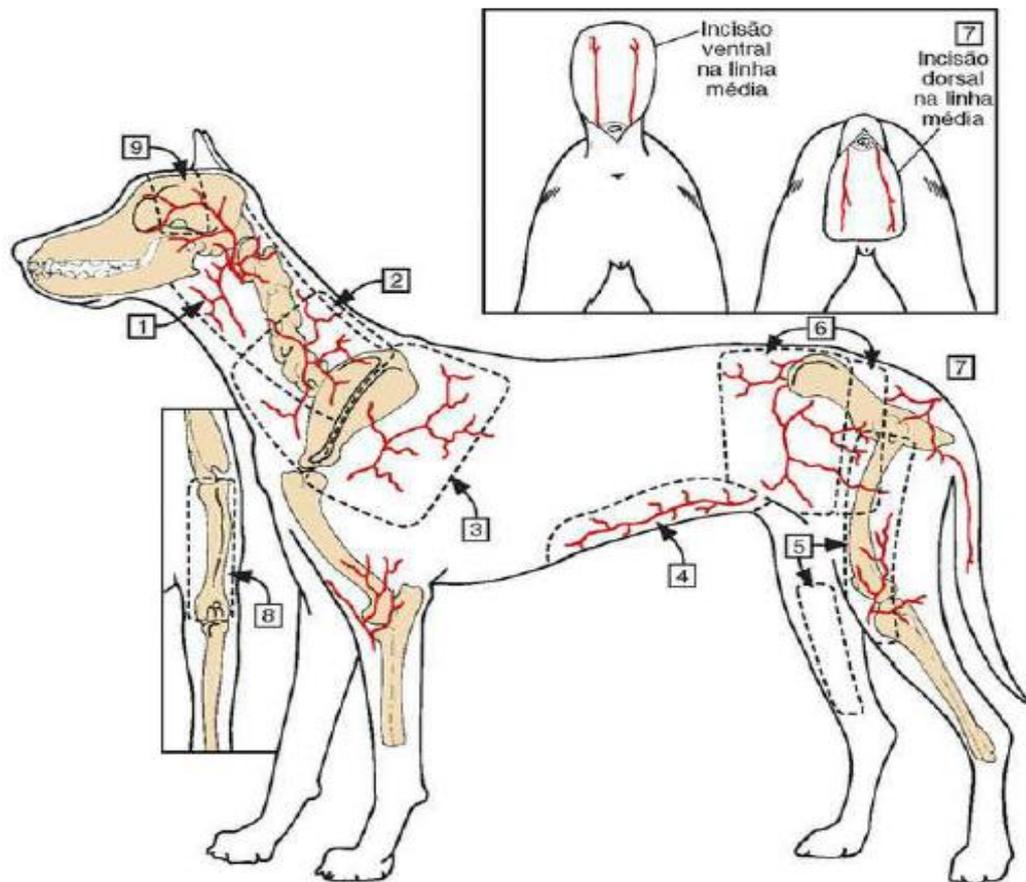
Quadro 1 - Principais retalhos de padrão axial usados na cirurgia reconstrutiva de pequenos animais.

RETALHO	APLICABILIDADE
Retalho de Padrão Axial da Artéria temporal superficial	Cobrir defeitos envolvendo face e cabeça, especialmente a área maxilofacial. Reconstrução oral após maxilectomia parcial.
Retalho de Padrão Axial Auricular caudal	Reconstrução de defeitos em cabeça e pescoço.
Retalho de Padrão Axial Omocervical (Retalho de Padrão Axial Cervical Superficial)	Correção de defeitos envolvendo a face, cabeça, orelha, ombro, pescoço e axila.
Retalho de Padrão Axial Toracodorsal	Cobrir os defeitos envolvendo o ombro, membro anterior, cotovelo, axila e tórax.
Retalho de Padrão Axial Torácico Lateral	Recobrir defeitos no cotovelo.
Retalho de Padrão Axial Braquial Superficial	Cobrir defeitos envolvendo o antebraço e cotovelo.
Retalho de Padrão Axial Iíaco Circunflexo Profundo	Cobrir defeitos envolvendo o tórax caudal, parede abdominal lateral, flanco ipsilateral, área lateral lombar, coxa medial ou lateral, trocanter maior e região pélvica.
Retalho de Padrão Axial Epigástrico Superficial Cranial	Fechamento de grandes defeitos da pele que recobre o esterno.
Retalho de Padrão Axial Epigástrico Superficial Caudal	Cobrir defeitos envolvendo o abdome caudal, flanco, prepúcio, períneo, coxa e perna.
Retalho de Padrão Axial Caudal Lateral	Reconstruir áreas envolvendo defeitos no períneo e na região caudodorsal do tronco. Retalho em tubo para cobrir defeitos nos membros pélvicos.
Retalho do Padrão Axial Genicular	Cobrir defeitos que envolvem a tíbia lateral e medial e, potencialmente, a articulação tibiotársica.

Fonte: Adaptado de Macphail (2014).

Os retalhos de padrão axial permitem mobilizar grandes segmentos de pele em um único procedimento, com a certeza de uma boa irrigação e bom arco de rotação podendo ser utilizados em áreas de pouca vascularização, áreas com exposição de ossos, nervos, tendões e em defeitos de tórax (LIPTAK et al., 2008). Na figura 4 estão representados os principais vasos cutâneos diretos utilizados nos retalhos de padrão axial.

Figura 4 - Vasos cutâneos diretos usados em retalhos em padrão axial. 1. Auricular caudal. 2. Omocervical. 3. Toracodorsal. 4. Epigástrica superficial caudal. 5. Genicular medial. 6. Íliaca circunflexa profunda. 7. Caudal lateral superficial (no detalhe). 8. Braquial superficial (no detalhe). 9. Temporal superficial. As linhas pontilhadas indicam os retalhos previstos, que correspondem a cada vaso cutâneo direto (não são mostrados nem o retalho epigástrico superficial cranial nem o retalho de conduto safeno reverso).

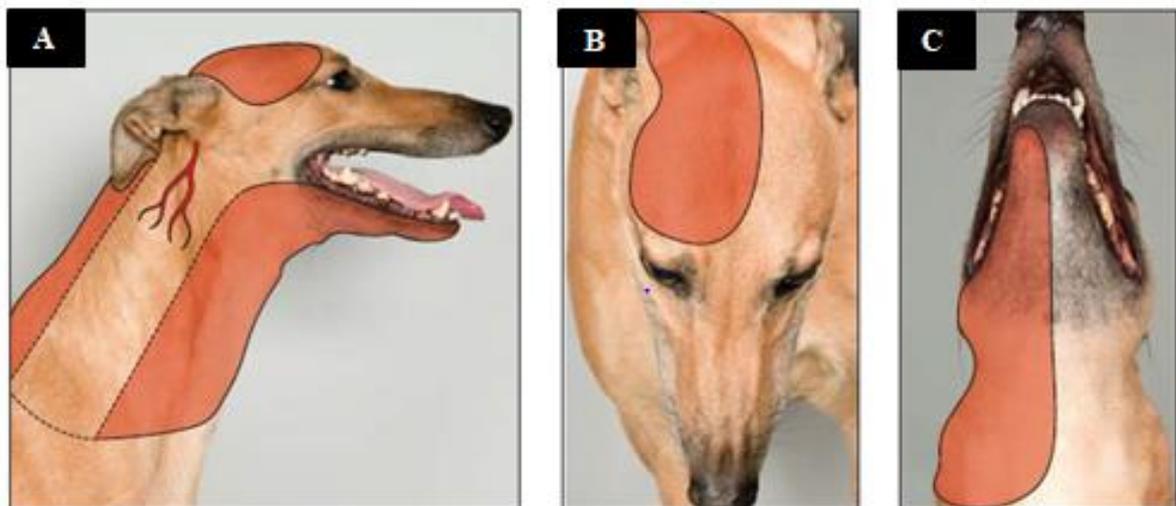


Fonte: Macphail (2014).

Retalho de Padrão Axial Auricular Caudal

Dentre as técnicas reconstrutivas de padrão axial utiliza-se com bastante o retalho de padrão axial auricular caudal (DALECK; DE NARDI, 2016). O retalho de padrão axial auricular caudal é usado para reconstruir defeitos no pescoço e parte caudodorsal do crânio (Figura 5) onde não é possível o fechamento primário de grandes defeitos cutâneos devido à tensão na linha de sutura (MILGRAM et al., 2011). Pode ser estendido rostralmente para cobrir defeitos na área orbital dorsal e ventral, bem como em procedimentos de enucleação (TER HAAR; BUIKS E KIRPENSTEIJN, 2013). A pele dessa região é de pouca mobilidade em comparação às regiões occipital e do tronco, sendo comum a ocorrência de alterações funcionais ou cosméticas após cicatrização por segunda intenção (MILGRAM et al., 2011).

Figura 5 - Representação esquemática do retalho de padrão axial auricular caudal. A área colorida corresponde à região estimada que pode ser recoberta pela aba. A. Vista lateral. B. Vista dorsal. C. Vista ventral.



Fonte: Ter Haar; Buiks e Kirpensteijn (2013).

Esta técnica foi descrita pela primeira vez por Smith et al. (1991). A base da aba é centralizada sobre a asa lateral da primeira vértebra cervical (Atlas). Os ramos da artéria e veia auricular caudal são direcionados caudodorsalmente. A artéria auricular caudal localiza-se a aproximadamente 1 cm caudalmente à base da cartilagem escariforme da orelha (TER HAAR; BUIKS E KIRPENSTEIJN, 2013).

A figura 6 representa uma das formas do emprego do retalho de padrão axial auricular caudal em um felino.

Figura 6 – Emprego de retalho de padrão axial auricular caudal em um felino diagnosticado com hemangiossarcoma. A. Aspecto do hemangiossarcoma recidivante em pálpebras do olho direito de felino. B. Defeito criado após ressecção com margens laterais de 1,5 cm da lesão e exenteração. C. Reconstrução por meio do retalho axial da artéria auricular caudal para cobrir o defeito. D. Aspecto da reconstrução no 10º dia de pós-operatório. E e F. Aspecto da área receptora após 5 meses.



Fonte: Arquivo pessoal.

São descritos poucos relatos acerca do resultado dos procedimentos que utilizam retalhos do tipo axial auricular caudal. Em um estudo mais recente, Field et al. (2015) descreveu 73 retalhos de padrão axial em cães e gatos. O retalho de padrão axial auricular caudal foi utilizado em dois cães, mas nenhuma informação específica foi relatada sobre a sobrevivência do retalho ou resultado.

Ainda que sejam poucos os relatos acerca das complicações no uso dos retalhos de padrão axial auricular caudal, pode-se citar a formação de seroma, edema, necrose distal e mudança na direção do crescimento do pelo. Por outro lado, os índices de sucesso são de aproximadamente 85% nos cães, entretanto depende do comprimento do retalho que, quanto mais curto possível, pode reduzir a necrose distal (FAHIE, 2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CONSIDERAÇÕES QUANTO A ÉTICA

A realização do experimento aconteceu mediante aprovação pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Tocantins (CEUA-UFT) sob o processo de nº 23101.002992/2018-02 (Anexo 1).

Os pacientes a serem admitidos na pesquisa foram avaliados e solicitou-se autorização dos tutores por meio de um termo de ciência (Anexo 2).

3.2 LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido na Clínica Veterinária Universitária da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, localizado na cidade de Araguaína – TO.

O período de realização compreendeu os meses de abril a julho de 2018, onde foram agendadas as avaliações para admissão (anamnese, exame físico e coleta de sangue) e as imagens termográficas.

3.3 SELEÇÃO DOS PACIENTES

A seleção dos animais a serem admitidos na pesquisa iniciou com a divulgação do projeto de forma a recrutar tutores voluntários.

Foram cadastrados 20 animais que foram submetidos a consulta médica previamente agendada na Clínica Veterinária Universitária.

Na consulta realizou-se anamnese detalhada, exame físico geral e coleta de sangue para exames hematológicos (hemograma, alanina aminotransferase [ALT] e creatinina).

Alguns critérios quanto a anamnese e exame físico foram estabelecidos na admissão. Os animais deveriam apresentar comportamento dócil, não poderiam apresentar lesões de pele (hipotricose, hematomas, edemas, escoriações, cicatrizes, pústulas, eritemas, etc.) ou ectoparasitas e as fêmeas deveriam estar fora do período de cio, gestação ou lactação. Confirmada a aptidão do animal por meio destes exames, o procedimento foi agendado.

Foram selecionados 14 cães hígdidos que reuniram as seguintes características:

- Idade: entre 1 e 7 anos
- Sexo: fêmeas e machos, não castrados
- Peso: entre 4 e 20 kg

- Escore corporal: 3 a 7. O critério de escore corporal obedeceu o proposto por LAFLAMME (1997), que considera 1 para animais em condições extremas de magreza (caquexia) a 9 para animais em grau máximo de obesidade.

3.4 DETERMINAÇÃO DA REGIÃO AVALIADA

A região avaliada correspondeu ao segmento de pele utilizado como doador para retalhos de padrão axial auricular caudal, cuja técnica é bastante utilizada na cirurgia reconstrutiva veterinária.

3.5 TRATAMENTOS EXPERIMENTAIS

Segundo Sampaio (2010) o grau de liberdade mínimo do resíduo para que haja uma precisão estatística é igual a 10. Para que isto fosse alcançado, um N de 12 animais seria suficiente para obter grau de liberdade 10 para dois tratamentos, no entanto, utilizaram-se 14 prevendo uma substituição ou perda de até 20% de animais que apresentassem dados *outlier*, o que não aconteceu, totalizando assim 14 animais que receberam dois tratamentos:

- **Tratamento A (Sem Anestesia):** Com os animais devidamente contidos e posicionados em decúbito lateral direito, avaliou-se a região com uso de câmera termográfica em condições basais. Em seguida procedeu-se o resfriamento com solução de clorexidina alcóolica a 0,5% e registraram-se imagens imediatamente após o referido procedimento bem como nos tempos 3, 6 e 9 minutos a medida que ocorria o reaquecimento fisiológico.
- **Tratamento B (Com Anestesia):** Após a conclusão do tratamento A, procedeu-se com a administração de medicação pré-anestésica, sendo utilizada meperidina na dose de 0,1 mg/kg por via intramuscular. Após intervalo e ambientação, procedeu-se então a indução anestésica com propofol na dose de 6 mg/kg por via intravenosa e a intubação endotraqueal com sonda endotraqueal. A manutenção anestésica foi realizada com isoflurano vaporizado em oxigênio em circuito semifechado. Imediatamente após os animais atingirem o plano anestésico três, estágio dois (GUEDEL, 1937), realizou-se a avaliação termográfica da região. Efetuou-se então o resfriamento com solução de clorexidina alcóolica a 0,5%, e registraram-se imagens imediatamente após o referido procedimento bem como nos tempos 3, 6 e 9 minutos a medida que ocorria o reaquecimento fisiológico.

3.6 PREPARO DOS PACIENTES E AMBIENTAÇÃO

Os tutores receberam orientações e os animais foram submetidos ao jejum hídrico e alimentar de 8 horas antes da avaliação termográfica.

Ao serem recebidos na Clínica Veterinária Universitária, os tutores preencheram um termo de ciência (Anexo 2) acerca da tricotomia e dos demais procedimentos a serem realizados bem como a autorização para procedimentos anestésicos.

Os animais passaram por nova avaliação clínica e então foram levados para a sala de preparo.

Duas horas antes da captura das imagens passaram por ampla tricotomia da região esquerda que se estendeu da base da orelha até a região caudal à escápula (Figura 7A e 5B). O procedimento de tricotomia foi realizado com máquina de tosa e lâmina 50.

A ambientação ocorreu na mesma sala onde foram realizadas a tricotomia e a avaliação termográfica dos animais antes do protocolo anestésico. Os animais ficaram em gaiolas de espaço restrito a fim de se evitar movimentação.

Tais medidas foram realizadas para evitar fatores que pudessem interferir na temperatura cutânea, como a retirada dos pelos ou aquecimento pela máquina de tricotomia, esperando-se assim que ocorresse reequilíbrio térmico da pele dentro desse intervalo.

Figura 7 – Preparo do paciente para procedimento. A. Tricotomia com lâmina 50. B. Aspecto final após tricotomia.



Fonte: Arquivo pessoal.

3.7 REGISTRO DAS IMAGENS

3.7.1 Ambiente de captura das imagens

A captura das imagens dos pacientes no tratamento A (antes da anestesia geral) ocorreu em uma sala de aproximadamente 15 m². A tricotomia de todos animais ocorreu as 11 horas da manhã nesta mesma sala onde, ao final desse procedimento, os animais permaneceram em ambientação durante duas horas.

Para o tratamento B (após anestesia geral) o local utilizado foi a sala de cirurgia da Clínica Veterinária Universitária, a qual possui um tamanho de, aproximadamente, 20 m². O controle da temperatura iniciou 2 horas antes da entrada dos animais, sendo que estes permaneceram no local durante pelo menos 30 minutos antes da avaliação termográfica.

Os locais são isentos de luz solar e corrente de ar diretamente sobre as mesas onde foram posicionados os animais. A temperatura ambiente foi baseada no controle do aparelho de ar condicionado a 22°C. A umidade relativa do ar das salas utilizadas para a realização do experimento não foi aferida, entretanto, é possível afirmar que houve uma padronização em virtude do uso dos aparelhos de ar condicionado que, segundo a Associação Sul Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação, tendem a estabilizar a umidade relativa do ambiente em torno de 55%.

Os períodos nos quais os animais permaneceram nas salas antes das avaliações objetivaram o reequilíbrio térmico com o ambiente, evitando interferências na captura das imagens.

3.7.2 Configuração da câmera e distância de captura

O equipamento utilizado foi uma câmera modelo FLIR E60[®], ajustada para focalização a 30 cm de distância com regulagem manual do foco (Figura 8). A distância entre a câmera e o animal foi ajustada com uso de uma régua acrílica de 30 cm.

A faixa de temperatura capturada pelo aparelho varia de -20 a 650 graus, a sensibilidade térmica de 0.05 graus e a resolução IR de 320 x 240 pixels.

Figura 8 - Câmera Termográfica Flir[®], modelo E60.



Fonte: <https://www.flir.com/support/products/e60/#Specifications>

3.7.3 Posicionamento dos pacientes e registro das imagens

Os animais foram posicionados em decúbito lateral direito de maneira que fosse evitado o contato direto com a superfície da mesa. Realizou-se a contenção física de forma padronizada para todos os animais em que três pessoas posicionaram suas mãos em locais distantes da região avaliada (focinho, região temporal, região submandibular, membros torácicos, membros pélvicos e região lombossacra).

O registro das imagens ocorreu sob o seguinte protocolo:

Tratamento A (sem anestesia geral):

ETAPA UM: Captura das imagens da região doadora para retalhos do tipo padrão axial auricular caudal antes do resfriamento e reaquecimento fisiológico em animal sem efeito de anestesia geral, contido fisicamente (Figura 9).

Figura 9 – Registro das imagens com câmera termográfica no tratamento A (sem anestesia geral). Etapa UM: registro em condições basais.



Fonte: Arquivo pessoal.

ETAPA DOIS: Nesta etapa induziu-se o resfriamento da região inicialmente com aplicação direta de clorexidina solução alcoólica a 0,5% e em seguida com o auxílio de uma gaze embebida com o produto em movimentos paralelos com mínima fricção iniciando da região central da área para as regiões mais periféricas, mimetizando assim a assepsia pré-cirúrgica. A almotolia contendo clorexidina permaneceu na mesma sala com ambiente controlado a 22°C. Foram registradas imagens imediatamente após o resfriamento e também nos tempos 3, 6 e 9 minutos após o referido procedimento (Figura 10).

Figura 10 – Etapa DOIS: resfriamento com solução de clorexidina alcóolica a 0,5% para captura das imagens com câmera termográfica no tratamento A (sem anestesia geral).



Fonte: Arquivo pessoal.

Tratamento B (com anestesia geral):

ETAPA UM: Nesta etapa os animais foram submetidos à anestesia geral. Como protocolo pré-anestésico instituiu-se meperidina na dose de 0,1 mg/kg por via intramuscular e foi dado um intervalo de 30 minutos até o procedimento seguinte. Realizou-se a venopunção dos animais iniciando-se fluidoterapia com solução fisiológica. Em seguida os animais foram conduzidos a sala de cirurgia, permanecendo naquele local por aproximadamente 30 minutos. Procedeu-se então a indução anestésica com propofol na dose de 6 mg/kg por via intravenosa e a intubação endotraqueal com sonda. A manutenção anestésica foi realizada com isoflurano vaporizado em oxigênio em circuito semifechado. Objetivou-se atingir o plano anestésico três, estágio dois (GUEDEL, 1937). O intervalo de tempo entre o início da manutenção e a estabilização no plano anestésico ocorreu de forma semelhante em todos os animais, em

média 7 minutos. Após a estabilização os animais foram submetidos à captura de imagens termográficas (Figura 11).

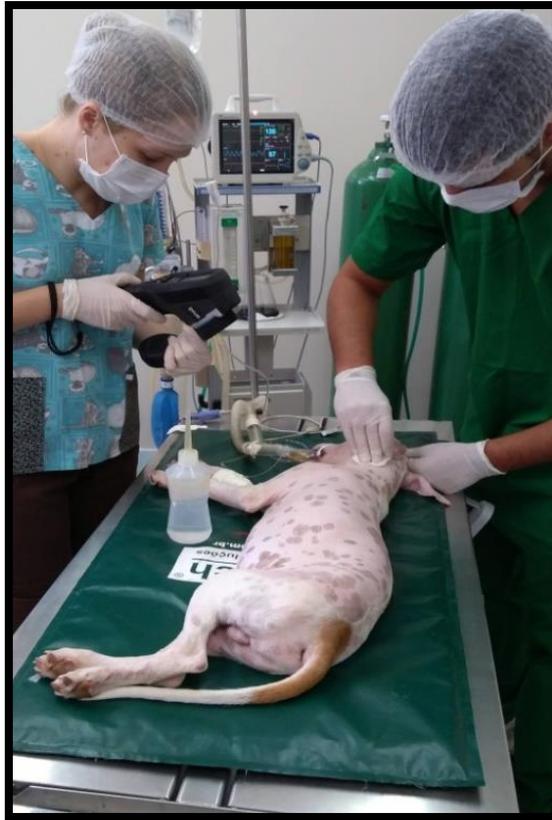
Figura 11 – Registro das imagens com câmera termográfica no tratamento B (com anestesia geral). Etapa UM: registro antes do resfriamento.



Fonte: Arquivo pessoal.

ETAPA DOIS: Imediatamente à conclusão da etapa UM, procedeu-se o resfriamento da região axial auricular caudal seguindo o mesmo protocolo de resfriamento na etapa DOIS do tratamento A (Figura 12). Foram registradas imagens imediatamente após o resfriamento assim como nos tempos 3, 6 e 9 minutos.

Figura 12 – Etapa DOIS: resfriamento com solução de clorexidina alcóolica a 0,5% para captura das imagens com câmera termográfica no tratamento B (com anestesia geral).

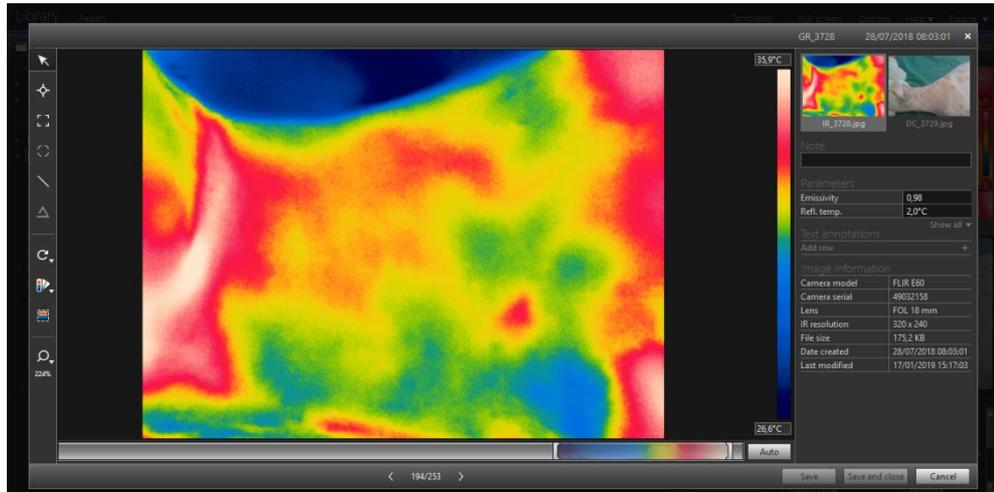


Fonte: Arquivo pessoal.

3.8 AVALIAÇÃO DAS IMAGENS

As imagens obtidas foram submetidas a análise visual e posteriormente foram analisadas com auxílio do Software Flir-Tools fornecido pelo fabricante da câmera. O programa permite a demarcação de pontos específicos em que se quer obter a temperatura além de permitir a visualização das imagens termográficas de maneira igual a retirada pela câmera, utilizando régua termográfica colorida para isso (Figura 13).

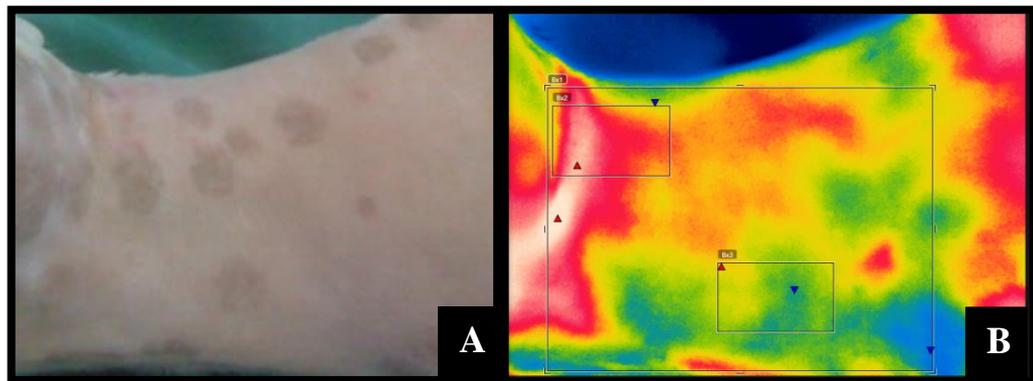
Figura 13 – Interface do software Flir Tools, disponível no site do fabricante.



Fonte: Arquivo pessoal.

A avaliação das imagens obtidas incluiu a análise de três quadrantes: uma região geral nutrida pelos vasos das respectivas áreas avaliadas, uma área que corresponde ao segmento onde, anatomicamente, está localizado o vaso de interesse que promove uma maior perfusão e uma terceira região distante desta segunda onde ocorra uma menor perfusão sanguínea. Para cada quadrante foram consideradas as temperaturas mínima, máxima e média, as quais foram analisadas e comparadas em cada tratamento (Figuras 14A e 14B).

Figura 14 – Avaliação da região axial auricular caudal. A. Imagem da área avaliada. B. Imagem termográfica demonstrando a análise de quadrantes posicionados em áreas de maior e menor vascularização inseridos no quadrante geral. Cabeças de seta vermelhas: maior temperatura. Cabeças de seta azuis: menor temperatura.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os valores encontrados após as análises foram tabulados e avaliados estatisticamente. As análises dos dados obtidos em ambos os tratamentos instituídos basearam-se nos seguintes princípios:

- a) Temperatura em condições fisiológicas (basal);
- b) Temperatura em diferentes momentos após resfriamento e reaquecimento fisiológico;
- c) Temperatura após anestesia geral;
- d) Temperatura em diferentes momentos após resfriamento e reaquecimento fisiológico em animais sob anestesia geral;
- e) Interação entre o resfriamento e reaquecimento fisiológico e as temperaturas antes e após protocolo anestésico.

3.9 ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram analisados em função dos objetivos específicos. As variáveis foram testadas quanto a normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk (1965) e para a homocedasticidade foi utilizado o teste de Bartlett (1937). Os dados normais e homocedásticos foram divididos em dois conjuntos de dados. O primeiro avaliando anestesia em condição basal foi disposto em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) simples e o segundo em DIC com arranjo fatorial (2x4), sendo o fator 1 a anestesia e o fator 2 o tempo pós-resfriamento, com tratamento adicional (condição basal). Para os dados organizados em DIC simples foi realizada a análise de variância com teste F, seguida de comparação de médias t-Student, sendo a decisão de significância tomada com probabilidade de erro tipo I igual a 0,05. Para os dados organizados em DIC em arranjo fatorial (2x4) com tratamento adicional (basal) foi realizada a análise de variância com teste F, seguida de comparação de médias pelo teste t-Student para o fator anestesia, análise de regressão para o fator tempo pós-resfriamento e teste de Dunnett comparando a condição basal com os demais tratamentos sendo a decisão de significância tomada com probabilidade de erro tipo I igual 0,05.

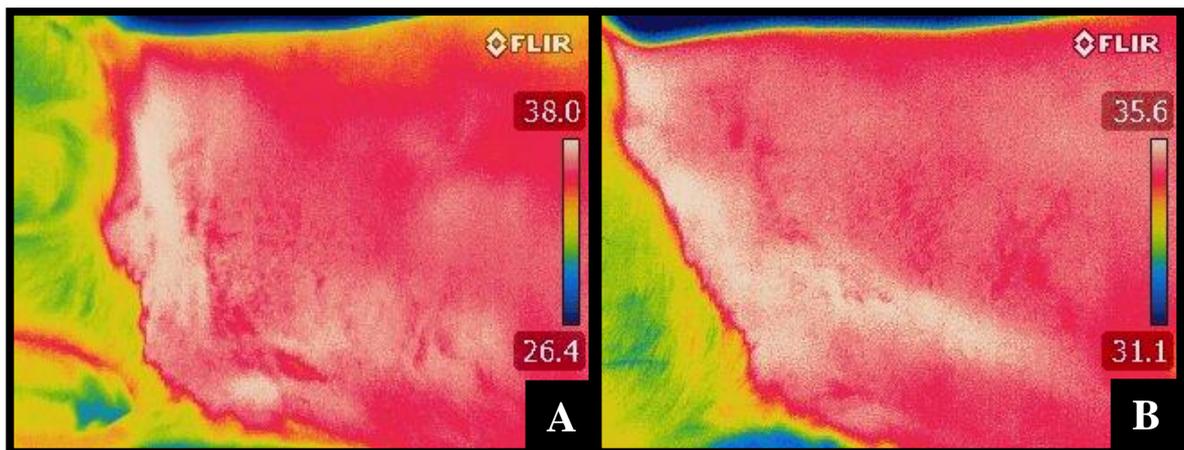
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 AVALIAÇÕES EM CONDIÇÕES BASAIS - SEM RESFRIAMENTO, ANTES E DEPOIS DA ANESTESIA

Inicialmente, no tratamento A (sem anestesia), fez-se o registro da imagem da região axial auricular caudal em condições basais. De forma semelhante, no tratamento B (com anestesia), registraram-se imagens antes do resfriamento.

As imagens apresentaram-se semelhantes e visualmente não foram verificadas diferenças significativas entre elas (FIGURAS 15A e 15B).

Figura 15 - Imagens termográficas representativas da região axial auricular caudal de cão obtidas antes do resfriamento. A. Sem anestesia geral (Tratamento A). B. Com anestesia geral (Tratamento B).



Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados obtidos a partir das imagens registradas antes do resfriamento (tratamento A, etapa UM e tratamento B, etapa UM) de todos os animais foram analisados estatisticamente e os resultados estão expostos na tabela 1.

Ao analisar-se os dados obtidos na região axial auricular caudal sem resfriamento observa-se que a temperatura máxima (TMax) ($P=0,0021$) foi $1,29^{\circ}\text{C}$ mais alta nos animais antes de serem submetidos a anestesia geral. Não houve efeito dos tratamentos para a temperatura mínima (TMin) ($P=0,9404$), temperatura média (TMedia) ($P=0,1289$), desvio-padrão da temperatura (ST) ($P=0,1056$) e o coeficiente de variação da temperatura (CVT) ($P=0,1451$) nos animais antes e depois de serem submetidos a anestesia. Por outro lado, a amplitude térmica (AmpT) ($P=0,0433$) apresentou diferença, sendo maior nos animais antes de serem anestesiados.

Tabela 1 - Temperatura superficial da região auricular caudal antes do resfriamento em cães antes e depois da anestesia geral obtidas por termografia.**

Parâmetros	Anestesia		Médias	P*	CV*
	Sem	Com			
TMax	38,1114	36,8201	37,4658	0,0021	2,6734
TMin	33,7676	33,8316	33,7996	0,9404	6,6439
TMedia	36,6524	35,8240	36,2382	0,1289	3,8557
AmpT	4,3438	2,9885	36,6615	0,0433	46,0274
ST	0,6109	0,3574	0,4842	0,1056	82,6501
CVT*	1,7308	1,0021	1,3665	0,1451	93,9099

TMin = Temperatura Mínima; TMax = Temperatura Máxima; AmpT = Amplitude térmica; TMedia = Temperatura Média; ST = Desvio Padrão da Temperatura; CVT = Coeficiente de Variação da Temperatura. CV* = Coeficiente de variação.

P* = Probabilidade de erro tipo 1 pelo teste F.

**Nº de amostras = 28.

Fonte: Dados da pesquisa.

A temperatura máxima (TMax) foi influenciada pelos tratamentos ($P=0,0021$). O registro de temperatura basal demonstrou que quando anestesiados, os animais apresentaram $1,29^{\circ}\text{C}$ a menos do que antes de receberem anestesia geral. Estes resultados divergem de Clark, Orkin e Rovenstine (1954), que afirmaram que na primeira hora de anestesia ocorre redistribuição de calor do compartimento central para o periférico por condução e convecção circulatórias, ocorrendo uma diminuição da temperatura central e aumento da temperatura periférica.

TMin e TMedia não sofreram efeito dos tratamentos, diferente do que dizem Clark, Orkin e Rovenstine (1954), pois seus valores deveriam ser maiores nos animais quando anestesiados.

O desvio-padrão da temperatura (ST) e o coeficiente de variação da temperatura (CVT) também não apresentaram diferença, o que, clinicamente, indica que a temperatura superficial não apresentou variação. Segundo Triola (2010), o CV é uma medida de variabilidade, quanto maior a variação, maior a dispersão dos dados de temperatura. Na termografia o software traduz esta dispersão de dados em diferenças de cores, o que facilita a identificação de pontos mais e menos quentes. Essa distinção das cores permite uma interpretação clínica das imagens, sendo que as áreas de cor vermelho e branco, áreas de maior temperatura, representam a região de melhor perfusão sanguínea, como descreve Mercer et al (2010), fato que não foi observado nas imagens nesta avaliação.

A AmpT, por sua vez, representa a diferença entre a TMax e a TMin, e nesta avaliação demonstrou sofrer efeito dos tratamentos ($P=0,0433$) em função do efeito sobre TMax. Nos animais anestesiados houve uma menor variação quando comparado aos animais

antes da anestesia geral. A vasodilatação periférica induzida pela anestesia ocasiona uma menor variação de temperatura por concentrar mais sangue na pele. Levando em consideração o calor específico do sangue cuja composição é de, aproximadamente, 83% de água, há uma maior quantidade de calor específico na periferia, reduzindo assim a variação de temperatura. Desta forma, nos animais sem efeito de anestesia geral podem ser mais nítidas as áreas de maior e de menor temperatura, pois a amplitude térmica é maior quando comparado a análise sob efeito de anestesia geral.

4.2 AVALIAÇÕES UTILIZANDO RESFRIAMENTO E REAQUECIMENTO FISIOLÓGICO EM CÃES ANTES E DEPOIS DA ANESTESIA GERAL

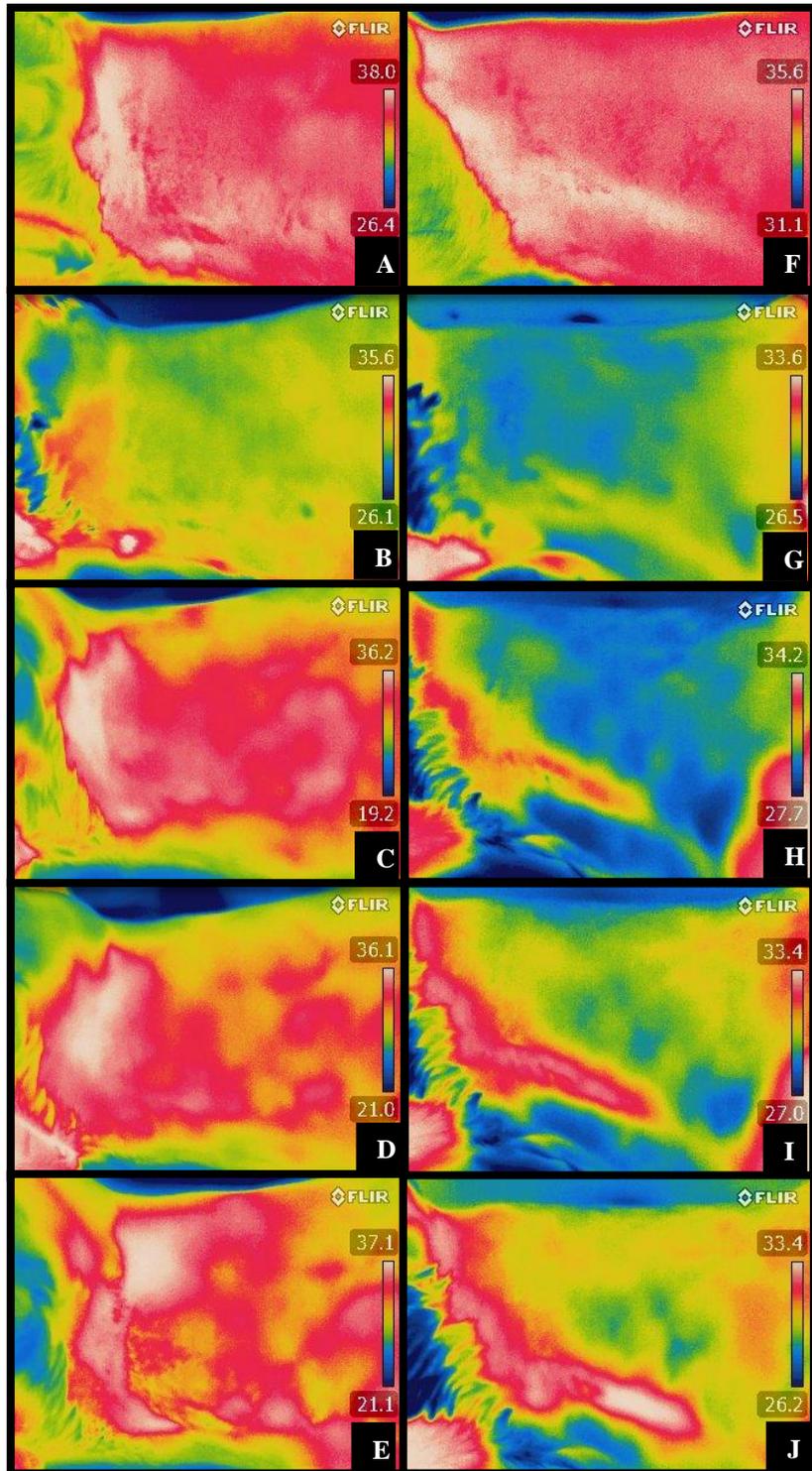
No tratamento A (sem anestesia) antes do resfriamento efetuou-se o registro das imagens em condições basais (Figura 16A). Em seguida, efetuou-se o resfriamento da região e registraram-se imagens imediatamente após o resfriamento e nos momentos 3, 6 e 9 minutos (Figuras 16B, 16C, 16D e 16E).

Na análise visual das imagens no tratamento A (Figuras 16A a 16E), observou-se retração das áreas vermelhas (maior temperatura) imediatamente após o resfriamento (Figura 16B). Foi notada também diferença evidente na imagem capturada imediatamente após resfriamento (Figura 16C) comparando-se aos demais momentos após o resfriamento. Já aos 3, 6 e 9 minutos (Figuras 16D, 16E e 16F) as imagens se mostraram bastante semelhantes. Aos 9 minutos (Figura 16E) é possível verificar uma área de cor predominantemente branca de maior abrangência na porção mediodorsal da imagem, sugerindo uma maior temperatura após o reaquecimento fisiológico.

Avaliando-se as imagens no tratamento B (Figuras 16F a 16J) percebeu-se maior retração das áreas vermelhas comparando-se ao tratamento A, ou seja, a temperatura foi menor de modo geral após o resfriamento da pele.

Comparando-se as imagens nos dois tratamentos, verificou-se que houve um retardo para a ocorrência da ampliação das áreas mais quentes nos animais sob efeito de anestesia geral, diferentemente do que ocorreu nos animais sem efeito de anestesia.

Figura 16 – Imagens termográficas representativas da região axial auricular caudal registradas com e sem resfriamento em cães antes e depois da anestesia geral. A. Basal – sem anestesia; sem resfriamento. B. Sem anestesia; imediatamente após resfriamento. C. Sem anestesia; 3 min após resfriamento. D. Sem anestesia; 6 min após resfriamento. E. Sem anestesia; 9 min após resfriamento. F. Com anestesia; sem resfriamento. G. Com anestesia; imediatamente após resfriamento. H. Com anestesia; 3 min após resfriamento. I. Com anestesia; 6 min após resfriamento. J. Com anestesia; 9 min após resfriamento.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na análise visual aos 9 minutos no tratamento A (Figura 16E) a área de cor predominantemente branca de maior abrangência na porção mediodorsal da imagem sugere uma maior temperatura, onde, em teoria, estão localizados os ramos da artéria e veia auricular caudal, sendo possível então a identificação do tronco vascular da área doadora corroborando Macphail (2014) que identifica os vasos cutâneos diretos utilizados nos retalhos de padrão axial.

A maior evidência das áreas azuladas, o que indica menores temperaturas nas imagens no tratamento B (Figuras 16F a 16J) corrobora Johnson e Kellogg Jr (2010) que afirmam que o resfriamento da pele induz a uma vasoconstrição, fazendo com que se reduza a temperatura cutânea e com Biazzotto et al. (2006) que ressaltaram que o uso de substâncias líquidas na pele induz à perda de temperatura por evaporação. Sendo assim, é indispensável a avaliação da região antes da assepsia.

O retardo para a ocorrência da ampliação das áreas amarelas, vermelhas e brancas nos animais sob efeito de anestesia geral significa que o reestabelecimento da imagem sofreu um atraso provavelmente em função da anestesia. Esses resultados divergem de Biazzotto et al. (2006) que afirmam que a temperatura periférica aumenta enquanto a temperatura central diminui durante a anestesia. Por outro lado, corroboram Johnson e Kellogg Jr (2010), que afirmam que o resfriamento local na sua fase inicial inibe a vasodilatação através do bloqueio de inervações sensíveis ao frio e que as etapas da resposta vasomotora da pele ao resfriamento são diferentes do aquecimento, não apresentando o mesmo padrão de resposta.

Os dados obtidos para cada parâmetro foram avaliados estatisticamente e estão representados na Tabela 2 que mostra a interação entre o tempo após resfriamento seguido do reaquecimento fisiológico (MPR) e a anestesia sobre a região axial auricular caudal em condições basais e sob anestesia geral em diferentes tempos após resfriamento em diferentes momentos. A interação representa a influência da anestesia sobre o resfriamento ou a influência do resfriamento sobre a anestesia.

No parâmetro TMax a interação apresentou significância ($P=0,0002$), o que pode ser entendido como a influência do tempo após resfriamento sobre o efeito da anestesia ou influência da anestesia sobre o resfriamento ($P<0,001$). A TMax variou significativamente após resfriamento aos 3, 6 e 9 minutos, sendo maior essa variação nos animais não anestesiados.

Na TMin a interação entre anestesia e tempo após resfriamento não apresentou significância ($P=0,3334$). Ocorreu efeito linear crescente do tempo após o resfriamento. A

anestesia, por sua vez não influenciou a TMin, no entanto o tempo influenciou de forma linear crescente a TMin.

A AmpT demonstrou não sofrer efeito significativo em nenhum dos fatores analisados.

A TMedia demonstrou interação significativa (P=0,0005). Imediatamente após o resfriamento e no tempo 9 minutos não houve influência da anestesia sobre a TMedia, porém nos tempos 3 e 6 minutos a TMedia sem anestesia foi maior do que nos mesmos tempos sem anestesia. Com anestesia o comportamento da TMedia foi linear crescente, sendo a temperatura progressivamente maior a medida que aumentava o tempo após o resfriamento.

As variáveis ST e CVT não apresentaram interação significativa (P=0,6649 e P=0,4885, respectivamente). O tempo influenciou de forma linear crescente ST e CV. Já a anestesia não influenciou os parâmetros ST e CVT (P=0,9317 e P=0,7484, respectivamente).

Tabela 2 - Efeitos do resfriamento e reaquecimento fisiológico sobre as temperaturas captadas por câmera termográfica, na região auricular caudal de cães antes e depois de serem submetidos a anestesia geral.**

TMax												
Anestesia	Minutos Pós Resfriamento (MPR)					Médias	Anestesia	P*			CV*	
	Basal	0	3	6	9			MPR				Anestesia x MPR
								EL	EQ	DL		
Com ²	38.11 ^D	34,19	34,09 B	34,38 B	35,23 B	34,47	0,0290	0,005	0,073	0,900	0,0002	2,74
Sem ³		33,69	35,47 A	36,08 A	36,87 ^D A	35,53		<0,001	0,061	0,242		
Médias		28,24	28,90	29,45	29,62	29,05		<0,001	0,9403	0,253		
TMin												
Anestesia	Minutos Pós Resfriamento (MPR)					Médias	Anestesia	P*			CV*	
	Basal	0	3	6	9			MPR				Anestesia x MPR
								EL	EQ	DL		
Com	33.76 ^D	28,01	28,06	28,92	28,93	28,48 A	0,2381	0,024	0,957	0,282	0,3334	4,45
Sem		28,47	29,75	29,97	30,31	29,63 A		<0,001	0,177	0,451		
Médias		28,24	28,90	29,45	29,62	29,05		<0,001	0,421	0,852		
AmpT												
Anestesia	Minutos Pós Resfriamento (MPR)					Médias	Anestesia	P*			CV*	
	Basal	0	3	6	9			MPR				Anestesia x MPR
								EL	EQ	DL		
Com	4.343 ^D	6,18 ^D	6,03 ^D	5,46 ^D	6,30 ^D	5,90 A	0,9081	0,899	0,210	0,296	0,1942	24,31
Sem		5,22 ^D	5,72 ^D	6,10 ^D	5,56 ^D	5,99 A		0,141	0,959	0,914		
Médias⁴		5,70	5,87	5,78	6,43	5,95		0,101	0,403	0,424		

Continua

Conclusão

Tabela 2 - Efeitos do resfriamento e reaquecimento fisiológico sobre as temperaturas captadas por câmera termográfica, na região auricular caudal de cães antes e depois de serem submetidos a anestesia geral.**

TMédia											
Anestesia	Minutos Pós Resfriamento (MPR)					Médias	Anestesia	P*			CV*
	Basal	0	3	6	9			MPR			
							EL	EQ	DL		
Com ⁵	36.65 ^D	30,90	31,38 B	31,69 B	32,22 A	31,56		<0,001	0,814	0,718	
Sem ⁶		30,95	32,66 A	33,31 A	33,09 A	32,74	0,0630	<0,001	0,034	0,226	0,0005
Médias		30,93	32,02	32,50	33,15	32,15		<0,001	0,040	0,092	

ST											
Anestesia	Minutos Pós Resfriamento (MPR)					Médias	Anestesia	P*			CV*
	Basal	0	3	6	9			MPR			
							EL	EQ	DL		
Com	0,610 ^D	0,68 ^D	0,83 ^D	0,88 ^D	0,94	0,85 A		<0,001	0,999	0,454	
Sem		0,73 ^D	0,86 ^D	0,89 ^D	1,02	0,86 A	0,9317	0,009	0,438	0,612	0,6649
Médias⁷		0,71	0,84	0,88	0,98	0,85		<0,001	0,484	0,261	

CVT											
Anestesia	Minutos Pós Resfriamento (MPR)					Médias	Anestesia	P*			CV*
	Basal	0	3	6	9			MPR			
							EL	EQ	DL		
Com	1.730 ^D	2,23 ^D	2,65 ^D	2,79	2,81	2,63 A		<0,001	0,935	0,465	
Sem		2,63 ^D	2,66 ^D	2,70 ^D	3,19	2,72 A	0,7484	0,008	0,603	0,703	0,4885
Médias⁸		2,29	2,65	2,74	2,99	2,67		<0,001	0,590	0,320	

TMin = Temperatura Mínima; TMax = Temperatura Máxima; AmpT = Amplitude térmica; TMedia = Temperatura Média; ST = Desvio Padrão da Temperatura; CVT = Coeficiente de Variação da Temperatura; CV* = Coeficiente de variação; P* = Probabilidade de erro tipo 1 pelo teste F; EL = Probabilidade de erro tipo 1 pelo teste F para efeito linear; EQ = Probabilidade de erro tipo 1 pelo teste F para efeito quadrático; DL = Probabilidade de erro tipo 1 pelo teste F para desvio da linearidade.

Médias no mesmo parâmetro seguidas por letras maiúsculas nas colunas diferem a 5% de probabilidade de erro tipo 1 pelo teste t-Student.

Médias no mesmo parâmetro seguidas pela letra "D" (D sobrescrito) não diferem a 5% de probabilidade de erro tipo 1 pelo teste Dunnett.

Equações - $^1\hat{Y} = 28,351 + 0,1563 X$ ($R^2=0,9445$); $^2\hat{Y} = 33,96 + 0,1141 X$ ($R^2=0,7206$); $^3\hat{Y} = 34,01 + 0,3383 X$ ($R^2=0,9384$); $^4\hat{Y} = 5,94^{ns}$; $^5\hat{Y} = 30,94 + 0,137 X$ ($R^2=0,9890$); $^6\hat{Y} = 30,97 + 0,7182 X - 0,0536 X^2$ ($R^2=0,9862$) (Ponto de Máximo = 7,08); $^7\hat{Y} = 0,7265 + 0,0285 X$ ($R^2=0,9578$); $^8\hat{Y} = 2,343 + 0,0734 X$ ($R^2=0,9533$).

***N° de amostras = 126.

Fonte: Dados da pesquisa.

No parâmetro TMax a interação entre anestesia e tempo após resfriamento apresentou significância ($P=0,0002$). A TMax variou significativamente após resfriamento aos 3, 6 e 9 minutos, sendo maior essa variação nos animais não anestesiados. Observa-se na Figura 17B um comportamento linear crescente onde nos animais não anestesiados o aumento da TMax

foi mais acentuado com o passar do tempo, e demonstra se aproximar mais rapidamente da temperatura basal. Esses dados corroboram Rincón, Sessler e Valero (2004) que afirmam que fármacos anestésicos diminuem as respostas para termorregulação.

Na TMin a interação não apresentou significância ($P=0,3334$). Ocorreu efeito linear crescente do tempo após o resfriamento, ou seja, quanto maior o tempo também é maior a temperatura mínima na região avaliada, o que é natural, pois a tendência com o passar do tempo é da TMin se igualar à basal (Figura 17A). A anestesia, por sua vez não influenciou a TMin, no entanto o tempo influenciou de forma linear crescente a TMin. O fato da TMin aos 9 minutos ainda ser menor que a TMin basal, indica que o tempo de avaliação foi insuficiente para a TMin após resfriamento se igualar a TMin basal como uma resposta a homeostase, como descreve Reece (2017), entretanto isso não compromete a avaliação termográfica uma vez que pela avaliação da imagem é possível visualizar a área correspondente aos vasos utilizados nos procedimentos de reconstrução cutânea.

A AmpT demonstrou não sofrer efeito significativo em nenhum dos fatores analisados. Fisiologicamente isso se traduz como não haver diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima nos animais antes e depois de serem submetidos a anestesia e uso de resfriamento da região.

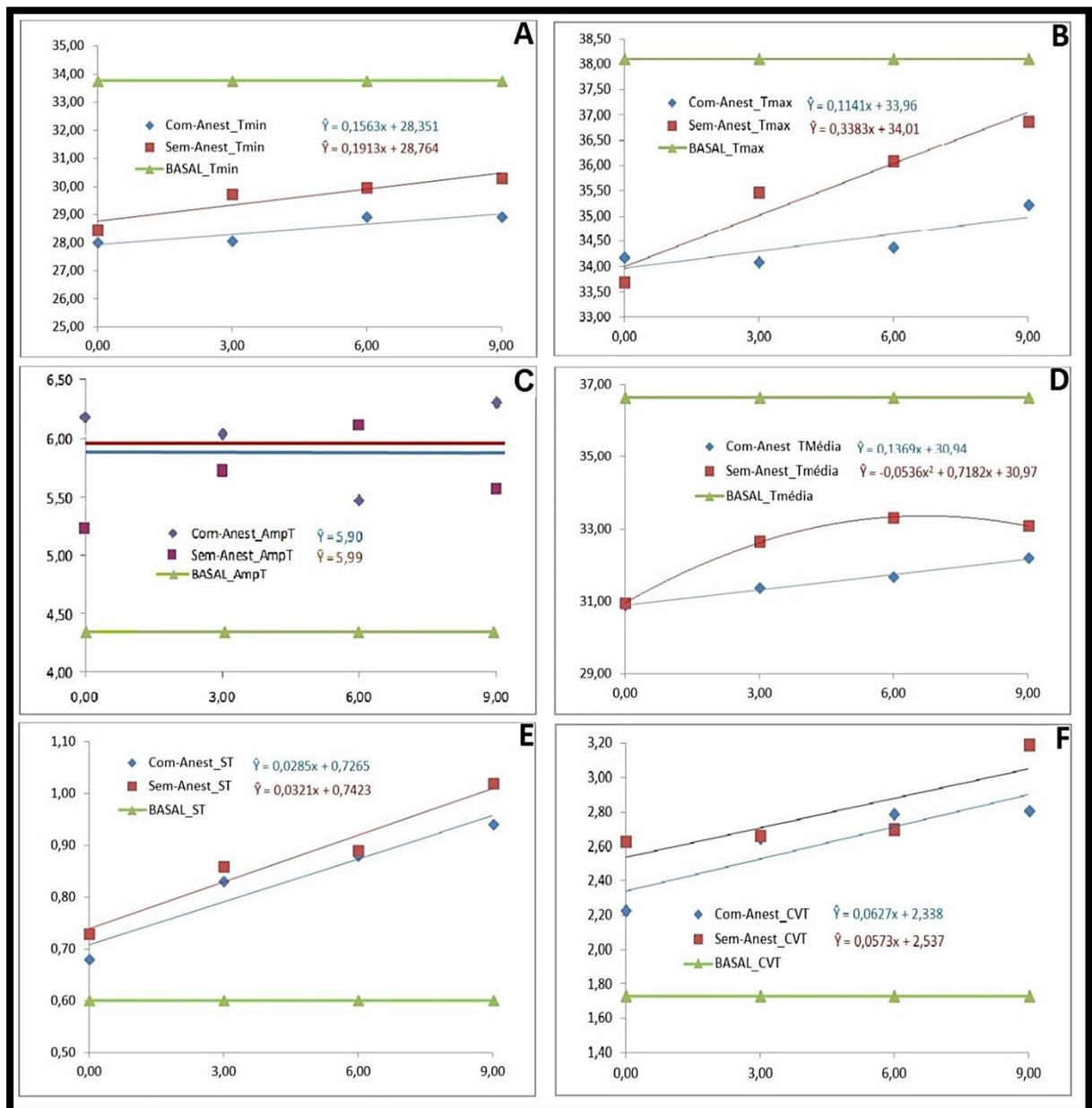
Para o parâmetro TMedia houve interação significativa ($P=0,0005$). Imediatamente após o resfriamento e no tempo 9 minutos não houve influência da anestesia sobre a TMedia, porém nos tempos 3 e 6 minutos a TMedia sem anestesia foi maior do que nos mesmos tempos sem anestesia. Com anestesia o comportamento da TMedia foi linear crescente, ou seja, a temperatura aumentava em função do tempo. Isto pode ser atribuído à redução da perda de calor por evaporação e aos mecanismos de homeostase cujo objetivo é estabilizar a temperatura corporal, como ocorreu em TMin. Por outro lado, sem anestesia esse comportamento foi quadrático – a temperatura aumentou e subitamente declinou. O ponto de TMedia máximo ocorreu aos 6:41 (min:seg). Após isto houve declínio da temperatura, o que não é esperado no ponto de vista biológico neste tipo de avaliação, já que Reece (2017) afirma que o comportamento fisiológico esperado é a temperatura de equiparar a temperatura basal.

As variáveis ST e CVT não apresentaram interação significativa ($P=0,6649$ e $P=0,4885$, respectivamente). O tempo influenciou de forma linear crescente ST e CV. Já a anestesia não influenciou os parâmetros ST e CVT ($P=0,9317$ e $P=0,7484$, respectivamente), no entanto observa-se na Figura 17E e 17F que as variáveis em questão obtiveram valores superiores aos basais. Essa dispersão faz com que se tornem mais facilmente identificáveis os pontos de maiores e menores temperaturas a medida em que aumenta o tempo após o

resfriamento. Esses resultados indicam que o uso de resfriamento antes da avaliação com termografia pode ser relevante ao processo de escolha da área, e com o passar do tempo há uma tendência de aumento do poder de diferenciação das imagens termográficas.

Na Figura 17 estão apresentados de forma gráfica os resultados do efeito do tempo sobre as variáveis obtidas pela câmera termográfica expressados na Tabela 2.

Figura 17 – Representação gráfica do efeito do tempo sobre os parâmetros avaliados pela câmera termográfica após resfriamento da região auricular caudal em cães antes e depois de serem submetidos a anestesia geral inalatória. A. Temperatura mínima (TMin). B. Temperatura máxima (TMax). C. Amplitude Térmica (AmpT). D. Temperatura média (Tmedia). E. Desvio-padrão da temperatura (ST). F. Coeficiente de variação da temperatura (CVT).



Fonte: Dados da pesquisa.

Neste trabalho as avaliações ocorreram somente até 9 minutos. Após este período TMin e TMax poderiam ter se equiparado aos valores basais e os resultados para AmpT, ST e CVT poderiam tomar comportamentos quadráticos já que as condições basais se estabeleceram e nestas as variações foram menores.

5 CONCLUSÕES

A utilização das imagens termográficas captadas antes do procedimento cirúrgico pode contribuir de forma rápida e direta na identificação das regiões doadoras para confecção de retalhos de padrão axial auricular caudal.

A anestesia não influenciou o registro termográfico da área doadora, portanto a obtenção das imagens pode ser realizada antes ou após a anestesia. Entretanto o resfriamento induzido pela assepsia pré-cirúrgica altera o padrão de reaquecimento, podendo influenciar na interpretação das imagens obtidas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o uso da termografia por infravermelho venha ganhando destaque na Medicina Veterinária, onde especialmente no âmbito da oncologia e da cirurgia reconstrutiva possui ampla aplicabilidade no monitoramento de neoplasias e da fase pós-operatória de procedimentos reconstrutivos, há uma limitação principalmente pelo valor do equipamento. Instituições ou empresas que dispõem do aparelho podem contribuir substancialmente nas pesquisas e no aprimoramento do uso desta técnica de amplo potencial de utilização na medicina veterinária.

Os estudos acerca do comportamento da pele diante de estímulos de aquecimento e arrefecimento captados por termografia vêm se tornando comuns na medicina humana, e seus princípios podem ser aplicáveis na medicina veterinária.

Ainda que este trabalho tenha apresentado resultados positivos no uso pré-operatório, mais pesquisas são necessárias para aprimorar a aplicação rotineira dessa técnica na cirurgia veterinária, notadamente no trans-operatório e acompanhamento pós-operatório.

REFERÊNCIAS

- AMSELLEM, Pierre. Complications of reconstructive surgery in companion animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 41, n. 5, p. 995–1006. 2011.
- ASTASIO-PICADO, Alvaro. Et al. Thermal map of the diabetic foot using infrared thermography. **Infrared Physics & Technology**, v. 93, p. 59-62, 2018.
- BARTLETT, Maurice Stevenson. Properties of sufficiency and statistical tests. **Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 160, p. 268–282, 1937.
- BIAZZOTTO, Camila. Et al. Perioperative Hypothermia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 56, n. 1, p. 89-106. 2006.
- BIONDI, Flavia. Et al. Infrared ocular thermography in dogs with and without keratoconjunctivitis sicca. **Veterinary Ophthalmology**, v. 18, n. 1, p. 28-34. 2015.
- BRIOSCHI ML, MACEDO JF, MACEDO CRA. Termografia cutânea: novos conceitos. **Revista Vasculiar Brasileira**, v. 2, n. 2, p. 151-160, 2003.
- BRIOSCHI, Marcos Leal. Et al. Princípios e indicações da Termografia Médica. In: **Medical Thermography Textbook: Principles and Applications**. 1 ed. São Paulo: Andreoli, 2010. p. 277.
- BUIKS SC, TER HAAR G. Reconstructive techniques of the facial area and head. In: **Reconstructive Surgery and Wound Management of the Dog and Cat**. KIRPENSTEIJN J, TER HAAR G. London: Manson Publishing, 2013. p. 95-115.
- CLARK R, ORKIN L, ROVENSTINE E. Body temperature studies inanesthetized man: effect of environmental temperature, humidity and anesthesia system. **Journal of the American Medical Association**, v. 154, n. 4, p. 311-319, 1954.
- CÔRTE ACR, HERNANDEZ AJ. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n. 4, p. 315-319, 2016.
- DALECK CR, DE NARDI AB. Oncologia em Cães e Gatos. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. p. 766.

DE WEERD L, MERCER JB, WEUM S. Dynamic Infrared Thermography. **Clinics in Plastic Surgery**, v. 38, n. 2, p. 277–292, 2011.

FAHIE, MA. Primary Wound Closure. In: **Veterinary Surgery Small Animal**. JOHNSTON, AS, TOBIAS, KM. 2 ed. Saint Louis: Elsevier, 2018. p. 3915-3950.

FIELD, Ebrahim J. Et al. Indications, outcome and complications with axial pattern skin flaps in dogs and cats: 73 cases. **Journal of Small Animal Practice**, v. 56, p. 609-706, 2015.

GHAFIR Y, ART T, LEKEUX P. La thermographie infrarouge dans l'étude de la thermoregulation chez le cheval: effets de l'entraînement. **Annales de Médecine Vétérinaire**, v. 140, p. 131-135. 1996.

GROSSBARD, Brian P. Et al. Medical infrared imaging (thermography) of type I thoracolumbar disk disease in chondrodystrophic dogs. **Veterinary Surgery**, v. 43, n. 7. p. 869–876, 2014.

GUEDEL, Arthur Ernest. **Inhalation anesthesia: a fundamental guide**. New York: Macmillan Company, 1937. 172 p.

HEDLUND CS. Cirurgia do Sistema Tegumentar. In: **Cirurgia de Pequenos Animais**. FOSSUM TW. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. P. 192-222.

HERSCHEL, William. Experiments on the refrangibility of the invisible rays of the sun. By william herschel, ll. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, v. 90, n. 0, p. 284-292, 1800.

HOVINEN, Mari. Et al. S. Detection of Clinical Mastitis with the Help of a Thermal Camera. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 12, p. 4592- 4598. 2008.

INFERNUSO, Tomas. Et al. Thermal Imaging of Normal and Cranial Cruciate Ligament-Deficient Stifles in Dogs. **Veterinary Surgery**, v. 39, n. 4, p. 410–417. 2010.

JIANG, Li Jun. Et al. A perspective on medical infrared imaging. **Journal of Medical Engineering and Technology**, v. 29, n.6, p. 257–267, 2005.

JOHN, Hannah Eliza. Et al. Clinical applications of dynamics infrared thermography in plastic surgery: a systematic review. **Gland Surgery**, v. 5, n. 2, p. 122-132, 2016.

JOHNSON JM, KELLOGG JR DL. Local thermal control of the human cutaneous circulation. **Journal Applied Physiology**, v. 109, n. 4, p. 1229-1238, 2010.

LAFLAMME, Dottie P. Development and validation of a bodycondition score system for dogs. **Canine Practice**, v.22, n. 4, p. 10-15, 1997.

LAHIRI, Barid Baran. Et al. Medical applications of infrared thermography: a review. **Infrared Physics & Technology**, v. 55, n. 4, p. 221-235, 2012.

LIN YC, MULLAN S, MAIN DCJ. Optimising lameness detection in dairy cattle by using handheld infrared thermometers. **Veterinary Medicine and Science**, v. 4, n. 3, p. 218–226, 2018.

LIPTAK, Julius Michael. Et al. Reconstruction of chest wall defects after rib tumor resection: a comparison of autogenous, prosthetic, and composite techniques in 44 dogs. **Veterinary Surgery**.v. 37, n.5, p. 479-487, 2008.

MACKOWIAK, Philip A. Et al. Concepts of fever: recent advances and lingering dogma. **Clinical Infectious Diseases**, v. 25, n. 1, p. 119-138, 1997.

MACPHAIL, Catriona M. Cirurgia do Tecido Tegumentar. In: FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4 Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 546-784.

MAGALHAES C, VARDASCA R, MENDES J. Recent use of medical infrared thermography in skin neoplasms. **Skin Research and Technology**. v. 24, n. 4, p. 587-591, 2018.

MELO, Samanta Rios. Et al. Thermographic assessment of canine mast cell tumours. **Indian Journal of Applied Research**, v.5, n. 3, p. 539-543, 2015.

MERCER, James B. Et al. Pre-, intra- and postoperative use of dynamic infrared thermography (DIRT) provides valuable information on skin perfusion in perforator flaps used in reconstructive surgery. **InfraMation**, v. 11, p. 313–320. 2010.

MILGRAM, Joshua. Et al. Axial Pattern Flap Based on a Cutaneous Branch of the Facial Artery in Cats. **Veterinary Surgery**, v. 40, n. 3, p. 347–351, 2011.

MOURA, Daniella J de. Et al. Uso da termografia infravermelha na análise da termorregulação de cavalo em treinamento. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n. 1, p. 23-32, 2011.

NOGUEIRA CV, NOGUEIRA CF, ELY JB. Termografia por Infravermelho em Cirurgia Plástica - Novos Horizontes. **Pan American Journal of Medical Thermology**, v. 1, n. 2, p. 81-87, 2015. Disponível em: <<http://www.abraterm.com.br/revista/index.php/PAJTM/article/view/4>>. Acesso em: 16 out. 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.18073/2358-4696/pajmt.v1n2p81-87>.

NOGUEIRA, Francisco Roserlândio Botão. Et al. Termografia infravermelha: uma ferramenta para auxiliar no diagnóstico e prognóstico de mastite em ovelha. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, n. 3, p. 289-297, 2013.

OCAÑA SM, GUERRERO IC, REQUENA IG. Thermographic survey of two rural buildings in Spain. **Energy and Buildings**, v. 36, n. 6, p. 515–523, 2004.

OTSUKA K, TOGAWA T. Hippocratic thermography. **Physiological measurement**, v. 18, n. 3, p. 227, 1997.

PAVLETIC, Michael M. Canine axial pattern flaps, using the omocervical, thoracodorsal, and deep circumflex iliac direct cutaneous arteries. **American Journal of Veterinary Research**, v.42, p. 391, 1981.

PAVLETIC, Michael M. Axial Pattern Skin Flaps. In: **Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery**. 4th ed. Hoboken: Wiley, 2018. p. 417-461

PAZZINI, Josiane M. Et al. Retalho de padrão axial ilíaco circunflexo empregado após ressecção de hemangiopericitoma em cão - relato de caso. **Revista Lusófona de Ciência e Medicina Veterinária**, v. 8, p. 10-17, 2016.

PHILLIPS PK, SANBORN AF. An infrared thermographic study of surface temperature in three ratites: ostrich, emu and double-wattled cassowary. **Journal of Thermal Biology**, v. 19, n. 6, p. 423-430, 1994.

PICCININI, Pedro Salomão. Et al. História da cirurgia plástica: Sir Harold Gillies, pioneiro da cirurgia plástica reconstrutiva. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 32, n. 4, p. 608-615, 2017.

POLAT, Bülent. Et al. Sensitivity and specificity of infrared thermography in detection of subclinical mastitis in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 8, p. 3525-3532, 2010.

PUTLEY, E.H. The development of thermal imaging systems. In: **Recent advances in medical thermology**. New York: Plenum Press, 1982. p. 151-166.

REDAELLI, Veronica. Et al. Use of Thermography Techniques in Equines: Principles and Applications. **Journal of Equine Veterinary Science** , v. 34, n. 3, p.345-350, 2014.

REECE, William. Temperatura corporal e sua regulação. In: **Dukes - Fisiologia dos animais domésticos**. 13 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 740 p.

REIS, Fabiana Rodrigues dos. Et al. Índícios sobre a correlação entre diferentes métodos diagnósticos em casos de tumor de mama em cadelas. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, v. 9, n. 09, p. 14-31, 2010.

RINCÓN DA, SESSLER DI, VALERO F. Complicaciones de la hipotermia transoperatória. **Revista Colombiana Anestesiologia**, v. 32, n. 3 p. 185-193, 2004.

RING, Edward Francis. The Herschel heritage to medical thermography. **Journal of Imaging**, v. 2 , n. 2, p. 13, 2016.

ROCHA, José Fernando. Et al. **Origens e evolução das ideias da física**. 1 Ed. Salvador: EDUFBA, 2002. 372 p.

SANTOS, Laerte dos. Et al. Centralized vs. decentralized thermal IR inspection policy: Experience from a major Brazilian electric power company. In: Conference Thermosense/Defense XXVII and Security. **An International Conference on Thermal Sensing and Imaging Diagnostic Applications**. Orlando: 2005, vol. 5782. p. 121-132.

SCHAEFER, Allan L. Et al. The non-invasive and automated detection of bovine respiratory disease onset in receiver calves using infrared thermography. **Research in Veterinary Science**, v. 93, n. 2, p. 928-935, 2012.

SCHEFFER, Jussara Peters. Et. al. Cirurgia reconstrutiva no tratamento de feridas traumáticas em pequenos animais. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, n. 1, p. 70-78, 2013.

SHAPIRO SS, WILK MB. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.

SHRIDHARANI, Sachin M. Psychology of plastic and surgery: a systematic clinical review. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 126, n. 6, p. 2243-2251, 2010.

SINGH J, ARORA AS. A framework for enhancing the thermographic evaluation on characteristic areas for paranasal sinusitis detection. **Infrared Physics & Technology**, v. 85, p. 457–464, 2017.

SINGH J, KUMAR S, ARORA AS. Thermographic evaluation of mindfulness meditation using dynamic IR imaging. **Infrared Physics & Technology** v. 95, p. 81–87, 2018.

SMITH, Mark M. Et al. Axial pattern flap based on the caudal auricular artery in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 52, p. 922-925, 1991.

TAYLOR GI, PALMER JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: and their clinical applications. **British Journal of Plastic Surgery**, v. 40, n. 2, p.113-141, 1987.

TER HAAR G, BUIKS SC, KIRPENSTEIJN J. Cosmetic reconstruction of a nasal plane and rostral nasal skin defect using a modified nasal rotation flap in a dog. **Veterinary Surgery**, v. 42, n. 2, p. 176-179, 2013.

TRIOLA, Mario. **Introdução à Estatística**. 10 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 696 p.

ANEXO 1 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA)

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
COMITE DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA



Araguaína, 11. de Junho de 2018.

O projeto intitulado "**MAPEAMENTO TERMOGRÁFICO DE ÁREAS DOADORAS PARA RETALHOS CUTÂNEOS EM CANINOS**" processo nº 23101.002992/2018-12 sob a responsabilidade **TIAGO BARBALHO LIMA** , está de acordo com as normas éticas estabelecidas pela lei de Procedimentos para o Uso Científico de Animais, de 8 de outubro de 2008, estando aprovado para a sua execução pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Tocantins.

Atenciosamente,

Sandro Estevan Moron
Coordenador da CEUA/UFT

ANEXO 2 – TERMO DE CIÊNCIA**PROJETO DE PESQUISA: MAPEAMENTO TERMOGRÁFICO DE ÁREAS
DOADORAS PARA RETALHOS CUTÂNEOS EM CANINOS****Mestranda: Dalane Michele Frantz Sousa****Orientador: Prof. Dr. Tiago Barbalho Lima****TERMO DE CIÊNCIA**

Eu, _____,
afirmo ter ciência da participação do meu animal de nome
_____ no projeto de pesquisa acima
descrito, onde ele necessitará de tosa baixa e tricotomia nas áreas de pescoço,
membro torácico e abdome. Após este procedimento ele passará pelo
procedimento de castração.

Afirmo, também, ciência de que arcarei com os custos relacionados a um
hemograma e medicamentos no pós-operatório.

Assinatura do Tutor Responsável

Arquaiua, de de 2018.