

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU  
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA UNIPROFISSIONAL EM MEDICINA  
VETERINÁRIA**

**MARIA PRISCILLA BORGES ALBUQUERQUE**

**AVALIAÇÃO DO GRADIENTE DE TEMPERATURA  
CENTRO-PERIFÉRICO EM PSITACÍDEOS DE PEQUENO E MÉDIO  
PORTES HÍGIDOS**

**UBERLÂNDIA  
FEVEREIRO DE 2023**

**MARIA PRISCILLA BORGES ALBUQUERQUE**

**AVALIAÇÃO DO GRADIENTE DE TEMPERATURA  
CENTRO-PERIFÉRICO EM PSITACÍDEOS DE PEQUENO E MÉDIO  
PORTES HÍGIDOS**

Trabalho de Conclusão de Residência  
apresentado à Universidade Federal de  
Uberlândia, como requisito parcial para  
obtenção de diploma em Residência  
Uniprofissional em Medicina Veterinária na  
área de concentração de Medicina de  
Animais Selvagens.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Mônica Horr

Co-orientador: Prof. Dr. Márcio de Barros  
Bandarra

**UBERLÂNDIA  
FEVEREIRO DE 2023**

## RESUMO

A medicina veterinária intensiva vem se desenvolvendo rapidamente nos últimos anos. A medicina de aves também tem se mostrado uma especialidade veterinária em rápida expansão. Devido a limitações e dificuldades que permeiam uma avaliação circulatória acurada nas aves, é interessante que se tenham à disposição maneiras pouco, ou mesmo não invasivas, de monitoração do paciente crítico aviário, pensando na identificação de sinais de hipoperfusão, na prevenção e correção precoce de um colapso circulatório iminente. O delta T é um parâmetro pouco invasivo capaz de avaliar a perfusão tecidual, tornando possível inferir precocemente sobre anomalias hemodinâmicas iminentes e estimar, de forma mais confiável, o prognóstico do paciente. Objetivou-se conhecer o gradiente de temperatura centro-periférico (delta Tcp) em psitacídeos saudáveis e sugerir valores de referência para espécies de pequeno e médio portes pertencentes a esta Ordem. Foram avaliadas 25 aves das espécies *Psittacara leucophthalmus* e *Brotogeris chiriri*, as quais foram subgrupadas em Maritacas Jovens (n=10), Maritacas adultas (n=7) e Brotogeris adultos (n=8). Os valores de delta Tcp foram obtidos através de duas formas de aferição de temperatura, referidas no presente estudo como transcutâneo e cloacal, a fim de, primeiramente, avaliar a presença ou não de diferença significativa entre os modos de aferição. O modo de aferição transcutâneo mostrou-se diferente em relação ao modo cloacal, sendo considerado pelos autores, pouco fidedigno à realidade, uma vez que a temperatura central aferida de forma transcutânea se mostrou distante da temperatura cloacal e, portanto, da temperatura central interna. Assim, deu-se continuidade ao estudo apenas com os valores de delta Tcp obtidos pela metodologia cloacal. A média geral dos valores de delta Tcp das aves estudadas foi semelhante ao valor de delta Tcp para pequenos animais em geral (6°C), sugerindo-se um delta Tcp de 6°C para aves adultas de portes semelhantes ao das espécies estudadas. Quando avaliados em relação ao porte, não houve diferença estatística significativa entre os grupos Maritacas Adultas e Brotogeris Adultos, mantendo-se o valor sugerido de delta Tcp=6°C. Já em relação à faixa etária, ficou evidenciada diferença estatística significativa entre os grupos Maritacas Jovens e Maritacas Adultas, sendo sugerido valor de delta Tcp de 4,5°C para indivíduos jovens. A partir dos resultados obtidos, é possível aplicá-los na avaliação constante do paciente aviário grave, buscando a identificação precoce de alterações hemodinâmicas importantes, com o objetivo de otimizar a abordagem terapêutica no sentido de impedir o avanço das alterações.

**Palavras-chave: medicina aviária, emergência veterinária, birds, avian medicine.**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1. Psittaciformes e a termorregulação nas aves.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2. Considerações sobre hemodinâmica.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3. Parâmetros de perfusão e os gradientes de temperatura.....</b>	<b>13</b>
<b>3. OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>16</b>
<b>4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>16</b>
<b>5. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
<b>5.1. Triagem e obtenção dos grupos amostrais.....</b>	<b>16</b>
<b>5.2. Equipamento de trabalho.....</b>	<b>20</b>
<b>6. ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>20</b>
<b>7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>7.1. Obtenção de temperaturas e valores de delta.....</b>	<b>20</b>
<b>7.2. Analisando delta T<sub>cp</sub> cloacal.....</b>	<b>25</b>
<b>8. CONCLUSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>28</b>
<b>10. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>

## DEDICATÓRIA

*Às aves. Pois “quem se diz dono do teu cantar, ignora que Deus te criou e te deu o céu pra viajar.”*

*- O Papa-capim, de Pedro Ivo Pinto Argolo.*

## AGRADECIMENTOS

*Alcançar conquistas é um mérito próprio, mas ninguém chega a qualquer lugar sozinho. A minha longa jornada desde a preparação para conseguir cursar uma residência até a conclusão dela foi regada a apoio, incentivo, credo e força (principalmente quando estas duas últimas me faltaram), além de companheirismo, compreensão, amor e amizade.*

*A vocês:*

*Águeda Cléa, Bruno Borges, Clécio Borges, Samara Vilela, José Cícero e amada família;*

*Mônica Lyra;*

*Rafaela Queiroz e Davi Melo;*

*Pedro Sebastiani;*

*Ray César, Isabela Bustamante, Carolina Ribeiro, Estela Mendes e Sofia La Rocca;*

*Thaís Aparecida Silva;*

*Márcio Bandarra;*

*Mônica Horr;*

*Dona Magna, Marli, Sr. Jurandir, Ana Paula e Carla;*

*Estagiários queridos que acompanhei;*

*Pacientes recuperados;*

*Pacientes perdidos;*

*Gregório, Miá, Kaique, Chiquinha e Marina;*

*meu eterno muito obrigada por todo apoio, ajuda, conhecimento, sabedoria e significado que deram à minha jornada antes e durante a residência, e à minha experiência de vida nessa fase tão rica e importante para mim.*

## ABSTRACT

Intensive veterinary medicine has been developing rapidly in recent years. Avian medicine is also proving to be a rapidly expanding veterinary specialty. Due to the restrictions and difficulties that permeate an accurate circulatory evaluation in birds, it is interesting to have little or even non-invasive methods available for monitoring critically ill avian patients, thinking about the identification of signs of hypoperfusion, the prevention and early correction of imminent circulatory collapse. Delta T is a minimally invasive parameter capable of assessing tissue perfusion, making it possible to make early inferences about imminent hemodynamic anomalies and more reliably estimate the patient's prognosis. Our objective was to know the center-peripheral temperature gradient (delta T<sub>cp</sub>) in healthy parrots and suggest reference values for small and medium-sized species belonging to this Order. Twenty-five birds of the *Psittacara leucophthalmus* and *Brotogeris chiriri* species were evaluated, which were subgrouped into Young Parrots (n=10), Adult Parrots (n=7) and Adult Brotogeris (n=8). The delta T<sub>cp</sub> values were obtained through two forms of temperature measurement, referred to in the present study as transcutaneous and cloacal, in order to receive, evaluate the presence or absence of a significant difference between the measurement methods. The transcutaneous measurement method proved to be different in relation to the cloacal method, being considered by the authors to be unreliable to reality, since the core temperature measured transcutaneously was far from the cloacal temperature and, therefore, from the internal core temperature. Thus, the study was continued with only the values of delta T<sub>cp</sub> obtained by the cloacal methodology. The general average of delta T<sub>cp</sub> values of the birds studied was similar to the delta T<sub>cp</sub> value for small animals in general (6°C), suggesting a delta T<sub>cp</sub> of 6°C for adult birds of similar sizes to the tested species. When evaluated in relation to size, there was no statistically significant difference between the Adult Parrots and Adult Brotogeris groups, maintaining the suggested value of delta T<sub>cp</sub>=6°C. In relation to age group, a statistically significant difference was evident between the Young Parrots and Adult Parrots groups, suggesting a delta T<sub>cp</sub> value of 4.5°C for young birds. From the results obtained, it is possible to apply them in the constant evaluation of the critically ill avian patient, seeking an early identification of important hemodynamic alterations, with the objective of optimizing the treated approach in order to prevent the alterations from advancing.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1. Instrumentos utilizados na aferição de temperatura das aves.....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 2: <i>Brotogeris chiriri</i> em preparação para aferição de temperatura.....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 3: Aferição de temperatura transcutânea em <i>Brotogeris chiriri</i>.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 4: Aferição de temperatura transcutânea em <i>Psittacara leucophthalmus</i>.....</b>	<b>19</b>



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1. Temperaturas aferidas e valores de delta calculados para Maritacas Jovens..</b>	<b>21</b>
<b>Tabela 2. Temperaturas aferidas e valores de delta calculados para Maritacas Adultas</b> .....	<b>22</b>
<b>Tabela 3. Temperaturas aferidas e valores de delta calculados para Brotogeris Adultos</b> .....	<b>23</b>
<b>Tabela 4. Valores de P (p-valor) para delta Tcp TRANS e delta Tcp CLOA obtidos nos testes de normalidade.....</b>	<b>24</b>
<b>Tabela 5. Valores de delta Tcp para a amostra geral, medidas de dispersão e resultados estatísticos.....</b>	<b>25</b>
<b>Tabela 6. Grupos Maritacas Adultas e Brotogeris Adultos: medidas de dispersão e resultados estatísticos.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabela 7. Grupos Maritacas Jovens e Maritacas Adultas: medidas de dispersão e resultados estatísticos.....</b>	<b>27</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Durante os últimos dois anos (2021 e 2022), o Setor de Animais Selvagens do Hospital Veterinário - UFU recebeu 3.216 animais, dos quais 2.362 (73,44%) foram majoritariamente aves. Destas, 1.024 (43,35%) foram Psittaciformes. Ainda, nesta Ordem, 782 indivíduos (76,36%) deram entrada em estado selvagem ou foram oriundos de entrega voluntária, e 242 (23,64%) foram animais *pet*.

A medicina veterinária intensiva vem se desenvolvendo rapidamente nos últimos anos. A medicina de aves também tem se mostrado uma especialidade veterinária em rápida expansão. Tem-se observado na rotina clínica uma importante mudança de atitude por parte dos criadores de pets não convencionais, incluindo aqueles responsáveis por aves alternativas. Estes, atualmente, se mostram cada vez mais preocupados em oferecer melhor qualidade de suporte médico-veterinário aos seus animais. Adicionalmente, em medicina de animais selvagens, as aves em geral ainda lideram a casuística da rotina de ambulatórios e hospitais. Com isso, cresce o número de aves na rotina clínica, incluindo aquelas em estado grave/crítico, demandando por serviços de urgência e emergência veterinária.

Na terapia intensiva, a avaliação e monitoração hemodinâmica é imprescindível, uma vez que o paciente crítico está altamente predisposto à hipoperfusão tecidual e colapso circulatório subsequente. Entretanto, os parâmetros macrohemodinâmicos como pressão arterial sistêmica e débito cardíaco, apesar de essenciais, não são tão eficientes em sinalizar anormalidades de perfusão precocemente, além de muitas vezes serem obtidos de forma invasiva.

Parâmetros de avaliação da perfusão sistêmica, nesse caso, se fazem importantes na detecção precoce de alterações perfusionais e prevenção do colapso circulatório, uma vez que as alterações nos parâmetros de perfusão antecedem as alterações macrohemodinâmicas, além de serem mensuradas de forma pouco invasiva. Isso é particularmente importante em se tratando de aves em estado crítico, pois apesar de ser possível a mensuração de pressão arterial e débito cardíaco nesses pacientes, existem limitações em relação ao porte, equipamentos mais adequados e capacitação da equipe, fazendo com que uma avaliação circulatória mais aprofundada não seja realizada com tanta frequência na rotina clínica. Essa

avaliação geralmente se restringe a aferição da frequência cardíaca e tempo de preenchimento ulnar.

Com isso, se faz importante o estudo de formas pouco, ou mesmo não invasivas, de monitoração do paciente crítico aviário, pensando em identificar sinais de hipoperfusão, prever e corrigir de forma precoce um colapso circulatório iminente, bem como definir prognóstico. O delta T e a mensuração de lactato são parâmetros pouco invasivos capazes de avaliar a perfusão tecidual e identificar acidose metabólica, tornando possível inferir precocemente sobre anomalias hemodinâmicas iminentes e estimar, de forma mais confiável, o prognóstico do paciente.

Na maioria das espécies, a baixa perfusão tecidual observada no paciente crítico resulta em taquicardia e vasoconstrição arteriolar reflexa em diversos tecidos, incluindo a pele, fazendo com que o sangue circulante seja desviado da periferia para os órgãos mais centrais, essenciais à sobrevivência imediata (coração, sistema nervoso central e pulmões).

Uma vez que a vasoconstrição cutânea é um sinal precoce de baixa perfusão, faz sentido a monitoração dos gradientes de temperatura no paciente crítico, pois existe correlação direta entre a perfusão periférica e sua temperatura. Gradientes de temperatura corporal são determinados através da diferença de temperatura entre dois pontos de medição, sendo os três tipos principais: centro-periférico (delta T<sub>cp</sub>), periférico-ambiental (delta T<sub>pa</sub>) e antebraço-ponta do dedo (delta T *skin-diff*). Há um quarto tipo, menos utilizado na medicina veterinária, denominado DeltaT *member-diff*.

Diante do exposto, a aferição do delta T se mostra uma excelente ferramenta de monitoração em urgências e emergências, dadas suas características de indicador de alteração hemodinâmica precoce e facilidade de obtenção deste parâmetro. Assim, tendo em vista as diferenças metabólicas entre mamíferos e aves, a alta e crescente frequência destas últimas na rotina clínica, a baixa invasividade do parâmetro de interesse, bem como a possibilidade de sua adaptação às aves, objetiva-se com este trabalho, conhecer o gradiente de temperatura centro-periférico em psitacídeos saudáveis e sugerir valores de referência, como um estudo inicial neste grupo animal, uma vez que até a realização do presente estudo, não constam dados na literatura a respeito do tema.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A medicina aviária tem apresentado uma rápida expansão nos últimos anos. Sobretudo, Psittaciformes estão entre as principais espécies de aves criadas no mundo (CUBAS e RABELO, 2014; GRESPAN e RASO, 2014). Com base nessa realidade, o Setor de Animais Selvagens se faz um importante centro de pesquisa e desenvolvimento para a medicina aviária na região, uma vez que a casuística do local permite que estudos sejam conduzidos visando atender uma demanda crescente em serviços veterinários, através da produção de conhecimento científico em tópicos fundamentais, porém ainda pouco explorados na medicina aviária.

Juntamente com a medicina de aves, a medicina veterinária intensiva vem se desenvolvendo rapidamente. Tem-se observado na rotina clínica uma importante mudança de atitude relacionada aos criadores de *pets* não convencionais, incluindo aqueles responsáveis por aves alternativas. Estes, atualmente, se mostram cada vez mais preocupados em oferecer melhor qualidade de suporte médico-veterinário aos seus animais (CORTOPASSI e YANAI, 2014; CUBAS e RABELO, 2014). Com isso, cresce o número de aves na rotina clínica, incluindo aquelas em estado grave/crítico, demandando por intervenções de urgência e emergência veterinária.

### 2.1. Psittaciformes e a termorregulação nas aves

A Ordem Psittaciformes agrupa taxonomicamente aves pertencentes à família Psittacidae, como os papagaios, araras e periquitos, à família Cacatuidae, que tem como representantes as calopsitas e cacatuas, e à família Loridae, composta por lóris e lorikeets. Também conhecidas como psitacídeos, estas aves estão distribuídas por todos os continentes mundiais, entretanto, o maior número de espécies se concentra na América do Sul e Austrália. O Brasil é o país com a maior diversidade de espécies de psitacídeos (GRESPAN e RASO, 2014). Essas aves são bastante apreciadas como animais de companhia, e algumas das diversas espécies mais populares no Brasil e outras regiões incluem *Ara ararauna*, *Brotogeris chiriri*, *Nymphicus hollandicus* e os papagaios do gênero *Amazona* (COSTA et al, 2018; HARCOUT-BROWN, 2010).

Em sua grande maioria, as aves possuem temperaturas corpóreas elevadas (de 38 a 42,5°C), pois para suprir a alta necessidade energética que o voo demanda, a taxa metabólica dessa Classe é fisiologicamente mais elevada. A aferição da temperatura das aves é

habitualmente realizada na região cloacal, sendo que a temperatura corpórea nesse sítio é aproximadamente 2 a 3°C mais baixa que a temperatura interna central. Dessa forma, a aferição intraesofágica é mais acurada, muito embora seja menos prática na rotina clínica (DAWSON e WHITTOW, 2000; DORRESTEIN, 2010; FANTONI e PINHEIRO, 2021).

Dentre os processos de termorregulação corporal, o sistema respiratório desempenha um papel fundamental, através da eliminação de calor vindo do sangue e tecidos no ar expirado. Outro importante processo termorregulatório é o mecanismo de perda de calor por convecção, no qual a redução da temperatura acontece através da pele fina na face ventral das asas, bem como pela região aptérica dos membros pélvicos. Ainda, por não possuírem glândulas sudoríparas, as aves aumentam a frequência respiratória e afastam os membros pélvicos do corpo para reduzir a temperatura (DAWSON e WHITTOW, 2000; FANTONI e PINHEIRO, 2021).

Outros mecanismos comportamentais envolvidos na termorregulação podem ser citados, como: banhos; redução das atividades física em momentos mais quentes; defecação nos membros pélvicos para reduzir a temperatura por evaporação; recolhimento de um dos membros pélvicos alternadamente para diminuir a perda de calor; posição de cabeça dobrada para região dorsal, com o bico entre as penas (ARENT, 2010; FANTONI e PINHEIRO, 2021).

## **2.2. Considerações sobre hemodinâmica**

Pressão arterial se refere a pressão exercida pelo sangue nos vasos arteriais e é determinada pelo débito cardíaco e resistência vascular sistêmica. A pressão sistólica se estabelece pelo volume de ejeção e complacência arterial. Já a pressão diastólica, pela resistência vascular sistêmica e frequência cardíaca. A pressão arterial média representa a pressão de condução da perfusão tecidual (MORAES, 2021)

A mensuração da pressão arterial é um dos meios mais rápidos e informativos para se avaliar o sistema circulatório, podendo oferecer, quando avaliada de forma contínua, indicativos sobre efeitos farmacológicos, eventos cirúrgicos e tendências hemodinâmicas. É importante na determinação da pressão de perfusão e na adequação do fluxo sanguíneo nos tecidos. Em geral, é descrito que pressões de perfusão acima de 60mmHg promovem um fluxo sanguíneo tecidual adequado (BASKURT e MEISELMAN, 2003).

Fisiologicamente e patologicamente, alterações de pressão de perfusão podem exercer efeitos importantes sobre órgãos como coração, cérebro, pulmões, rins, fígado, intestinos e baço (assim como o feto), os quais possuem circulações especiais que respondem prontamente a essas alterações, no sentido de mobilizar sangue para manter a homeostasia.

A circulação esplâncnica é a circulação especial periférica que abrange os intestinos, o fígado e o baço, e comporta cerca de 20% do volume sanguíneo total. As veias esplâncnicas são altamente complacentes e constituem um dos maiores reservatórios de sangue do organismo (GELMAN e MUSHLIN, 2004).

Em mamíferos, a mobilização de sangue da circulação esplâncnica para a circulação sistêmica pode compensar efetivamente até 60% do volume perdido em hemorragias moderadas a graves (GELMAN e MUSHLIN, 2004). Em situações de redução substancial da pressão arterial, há estimulação simpaticoadrenal, que provoca constrição arterial esplâncnica e, conseqüentemente, aumento da pressão nos vasos de capacitância, expulsando o sangue esplâncnico para a circulação sistêmica (GELMAN, 2008).

Em muitas espécies, o baço é um importante reservatório de sangue da circulação esplâncnica (CARNEIRO e DONALD, 1977). Entretanto, nas aves, o órgão não possui essa característica, tendo como principais funções a fagocitose de eritrócitos velhos e a produção de anticorpos (O'MALEY, 2005).

### **2.3. Parâmetros de perfusão e os gradientes de temperatura**

Na terapia intensiva, a avaliação e monitoração hemodinâmica é fundamental, uma vez que o paciente crítico está altamente predisposto à hipoperfusão tecidual e colapso circulatório subsequente. Entretanto, parâmetros macrohemodinâmicos como pressão arterial sistêmica e débito cardíaco, apesar de essenciais, não são tão eficientes em sinalizar anormalidades de perfusão precocemente, além de muitas vezes serem obtidos de forma invasiva (RABELO e RIBEIRO, 2012).

Parâmetros de avaliação da perfusão sistêmica, neste caso, se fazem importantes na detecção precoce de alterações perfusionais e prevenção do colapso circulatório, uma vez que as alterações nos parâmetros de perfusão antecedem as alterações macrohemodinâmicas e, adicionalmente, podem ser mensuradas de forma menos invasiva (RABELO e RIBEIRO, 2012).

Isso é particularmente importante se tratando do paciente aviário, pois apesar de ser possível a mensuração de parâmetros hemodinâmicos nesses pacientes, existem limitações em relação ao porte, equipamentos mais adequados e capacitação do corpo técnico, fazendo com que uma avaliação hemodinâmica mais aprofundada não seja realizada com tanta frequência na rotina clínica (CUBAS e RABELO, 2014). Na experiência dos autores, essa avaliação frequentemente se limita à auscultação cardíaca e tempo de preenchimento da veia ulnar.

Com isso, se faz importante o estudo de formas pouco, ou mesmo não invasivas, de monitoração do paciente crítico aviário, pensando em identificar sinais de hipoperfusão e prever um colapso circulatório iminente, de forma que se possibilite corrigir alterações e prevenir seu avanço, além de auxiliar na definição de prognóstico.

Em terapia intensiva, os gradientes de temperatura ( $\Delta T$ ) e a mensuração do lactato são parâmetros pouco invasivos capazes de avaliar a perfusão tecidual e identificar acidose metabólica, tornando possível inferir precocemente sobre anomalias hemodinâmicas iminentes e estimar, de forma mais confiável, o prognóstico do paciente (RABELO e RIBEIRO, 2012; MORAES 2021).

Na maioria das espécies, a baixa perfusão tecidual presente em pacientes críticos resulta em taquicardia e vasoconstrição arteriolar reflexa em diversos tecidos, incluindo a pele, fazendo com que o sangue circulante seja desviado da periferia para os órgãos mais centrais, essenciais à sobrevivência imediata, a citar: coração, sistema nervoso central e pulmões (RABELO e RIBEIRO, 2012).

Assim, uma vez que a vasoconstrição cutânea é um sinal precoce de baixa perfusão, faz sentido a monitoração dos gradientes de temperatura, pois existe correlação direta entre a perfusão da periferia e sua temperatura. Gradientes de temperatura corporal são determinados através da diferença de temperatura entre dois pontos de medição, sendo os três tipos principais: centro-periférica ( $\Delta T_{cp}$ ), periférico ambiental ( $\Delta T_{pa}$ ) e antebraço-ponta do dedo ( $\Delta T_{skin-diff}$ ) (RABELO e RIBEIRO, 2012; GENDEREN, LIMA e BOMMEL, 2012). Há, ainda, um quarto tipo menos utilizado em medicina veterinária, denominado  $\Delta T_{member-diff}$ , baseado na diferença entre os coxins de diferentes membros. (CARVALHO, 2018).

A mensuração do  $\Delta T_{cp}$  se baseia na aferição da temperatura de um ponto central (temperatura retal ou esofágica) e de um ponto periférico (extremidades), fazendo-se a

diferença dos valores obtidos. Dado que a vasoconstrição cutânea reduz o metabolismo periférico, a diferença entre as duas temperaturas pode aumentar, principalmente quanto maior for a vasoconstrição periférica (RABELO e RIBEIRO, 2012). Essa situação pode indicar que está havendo tentativa de compensação da linha central. Entretanto, se a diferença obtida é mais baixa que o valor de referência estipulado, e a temperatura central revela hipotermia, trata-se de vasodilatação periférica. Isso pode demonstrar risco iminente de falha orgânica (MORAES, 2021).

Uma situação fisiológica na qual é possível haver o aumento do delta-Tcp é o estresse. Em humanos, esse fator demonstrou uma redução considerável da temperatura periférica. Efeito semelhante também pôde ser observado quando estudado em felinos domésticos. (VINKERS et al., 2013; MORAIS, 2016).

Isso pode ser explicado pela ação das catecolaminas sobre o sistema nervoso autônomo simpático, como resposta a situações de estresse agudo, pois, nesse contexto, dentre os inúmeros efeitos gerados pelas catecolaminas, estão a vasoconstrição periférica em detrimento da otimização da perfusão de órgãos prioritários, e o aumento do aporte sanguíneo também para grupos musculares ativos. Tais mecanismos de resposta ao estresse também estão normalmente presentes nas aves, podendo ser ainda mais intensos devido à maior sensibilidade desses indivíduos a agentes estressores. (OSTINI et al, 1998; ORSINI e BONDAN, 2014).

Estudos em humanos já demonstraram a relação direta do delta-Tcp com a maior incidência de disfunções orgânicas em UTIs (RABELO e RIBEIRO, 2012; LIMA et al, 2009). Em medicina veterinária, apesar de não se ter um valor de referência validado em grandes populações, também já se aplica na rotina a monitoração do delta Tcp, principalmente durante reanimações baseadas em metas. Utiliza-se, atualmente em pequenos animais, o delta máximo de 6 graus Celsius como meta de perfusão periférica (RABELO E RIBEIRO, 2012).

Diante do exposto, a aferição do delta T se mostra uma excelente ferramenta de monitoração em urgências e emergências, tanto em medicina humana quanto em pequenos animais, dadas suas características de indicador de alteração hemodinâmica precoce e facilidade de obtenção deste parâmetro.

Assim, tendo em vista as diferenças metabólicas entre mamíferos e aves, a alta e crescente frequência destas últimas na rotina clínica, a baixa invasividade do parâmetro de



interesse, bem como a possibilidade de sua adaptação às aves, objetiva-se com este trabalho, conhecer o gradiente de temperatura centro-periférico em psitacídeos saudáveis e sugerir valores de referência, como um estudo inicial neste grupo animal, uma vez que até a realização do presente estudo, não constam dados na literatura a respeito do tema.

### **3. OBJETIVO GERAL**

Conhecer o gradiente de temperatura centro-periférico em psitacídeos saudáveis e sugerir valores de referência para espécies de pequeno e médio portes pertencentes a esta Ordem.

### **4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Aferir as temperaturas centrais e periféricas de psitacídeos de pequeno e médio porte estáveis recebidos na rotina clínica do Ambulatório de Animais Selvagens do HOVET-UFU, em temperatura ambiente, utilizando dois diferentes modos de aferição previamente estabelecidos.
- Calcular os deltas de temperatura centro-periférico (delta  $T_{cp}$ ) dos valores obtidos, para ambos os modos de aferição, e compará-los estatisticamente.
- Avaliar estatisticamente se há diferença significativa entre os valores de delta T calculados e o valor de referência para pequenos animais estabelecido em literatura.
- Avaliar estatisticamente se há diferença significativa entre os valores calculados para as duas espécies de aves estudadas.
- Avaliar estatisticamente se há diferença significativa entre os valores calculados para diferentes faixas etárias.
- Sugerir valores de referência de delta  $T_{cp}$  para psitacídeos de pequeno e médio porte hígidos, considerando as espécies estudadas.

### **5. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **5.1. Triagem e obtenção dos grupos amostrais**

Durante o período de dezembro de 2022 a fevereiro de 2023, foram avaliados psitacídeos de médio porte da espécie periquitão-maracanã (*Aratinga leucophthalma* ou *Psittacara leucophthalmus*) e de pequeno porte da espécie periquito-do-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*) recebidos no Ambulatório de Animais Selvagens do HOVET-UFU, nas faixas etárias entre jovem (aproximadamente 2 meses de vida) e adulto (com penas vermelhas no pescoço e encontro da asa). Todos os indivíduos clinicamente estáveis passaram por triagem através de exame físico. A abordagem incluiu a ectoscopia geral e de excretas, palpação do escote corporal, auscultação cardíaca e respiratória, tempo de preenchimento da veia ulnar e avaliação do apetite. Não fizeram parte do estudo os indivíduos que apresentaram lesões cutâneas, inapetência ou alterações significativas nos itens avaliativos descritos anteriormente. Adicionalmente, aqueles animais mais hostis e pouco colaborativos também foram excluídos do estudo. Após triagem, indivíduos hígidos selecionados passaram por aclimatação em local calmo e temperatura ambiente durante 10 a 15 minutos, em gaiola individual provida de um poleiro de madeira. Posteriormente, foi realizada a aferição das temperaturas.

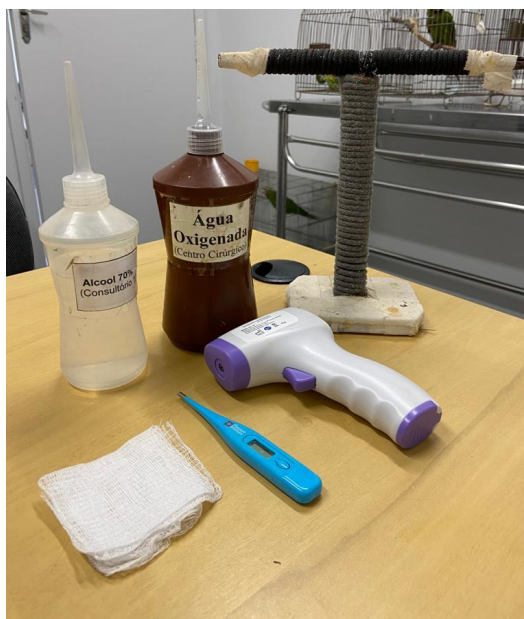
Foram aferidas as temperaturas centrais e periféricas das aves, com auxílio de termômetro digital e infravermelho (Figura 1), cujas especificações técnicas dos equipamentos estão descritas posteriormente. Devido às particularidades fisiológicas das aves em relação ao estresse, optou-se por obter primariamente as temperaturas central e periférica por meio do termômetro infravermelho, exercendo a mínima manipulação dos animais, de forma transcutânea, objetivando evitar hipertermia e potenciais influências negativas na obtenção dos dados. A mensuração da temperatura central transcutânea foi obtida de uma porção medial ventral da região peitoral, afastando-se as penas com auxílio de gaze embebida em água oxigenada, a fim de expor a região aptérica característica das aves (Figura 2). O equipamento foi apontado para a região aptérica, a aproximadamente 1cm de distância do animal, durante 1 segundo (Figura 3). A obtenção da temperatura periférica foi conduzida da mesma forma, apontando-se o equipamento para a extremidade do membro pélvico esquerdo (Figura 4). Após as aferições sob mínima manipulação dos animais com o termômetro infravermelho, deu-se continuidade com a aferição da temperatura central cloacal convencional, introduzindo-se o termômetro digital na cloaca até o limite da porção metálica do mesmo.

Em seguida, foi realizada e documentada a diferença entre os valores centrais e periféricos obtidos, para cada método de aferição central. Estes valores corresponderam aos

possíveis gradientes de temperatura centro-periférico transcutâneo e cloacal (delta T<sub>cp</sub> TRANS e delta T<sub>cp</sub> CLOA). As aferições foram realizadas em temperatura ambiente (entre 22 e 32 graus Celsius).

Ao final da seleção de indivíduos aptos ao estudo, a amostra obtida consistiu de 25 animais, os quais foram agrupados em três grupos amostrais, sendo eles: maritacas jovens (n=10), maritacas adultas (n=7) e brotogeris adultos (n=8).

**Figura 1:** Instrumentos utilizados na aferição de temperatura das aves.



Termômetros digital (azul) e infravermelho (branco), e outros materiais auxiliares: gaze, água oxigenada e poleiro de madeira.

**Figura 2:** *Brotogeris chiriri* em preparação para aferição de temperatura.



Exposição da região aptérica peitoral ventral com gaze embebida em água oxigenada para aferição de temperatura central transcutânea em exemplar de *Brotogeris chiriri*.

**Figura 3:** Aferição de temperatura transcutânea em *Brotogeris chiriri*.



Aferição de temperatura central transcutânea em região aptérica peitoral com distância de 1cm entre o termômetro e o indivíduo.

**Figura 4:** Aferição de temperatura transcutânea em *Psittacara leucophthalmus*.



Aferição de temperatura periférica transcutânea em extremidade do membro pélvico esquerdo, com distância de 1cm entre o termômetro e o indivíduo.

## **5.2. Equipamento de trabalho**

Para a aferição das temperaturas corpóreas sob mínima manipulação, foi utilizado um Termômetro Infravermelho Modelo GW-100, de uso comercial (Anxin®). O aparelho possui dois modos operacionais, sendo eles o Modo Objeto e o Modo Pessoa (utilizado neste estudo). Este último possui emissividade adequada à pele humana e realiza medições de temperatura corporal sem contato, com tempo de resposta de 1 segundo e distância de medição de 1 a 5 centímetros. A faixa de temperatura captada pelo equipamento é de 32 a 42,9 graus Celsius.

Para a aferição da temperatura central cloacal, foi utilizado um termômetro clínico digital simples, de medição rápida.

## **6. ANÁLISE DE DADOS**

O método amostral utilizado foi não-probabilístico por conveniência. Quanto ao comportamento dos dados amostrais em relação à normalidade, utilizou-se os testes *Shapiro-Wilk*, *Anderson-Darling* e *Kolmogorov-Smirnov*. As análises estatísticas pertinentes aos objetivos do estudo foram realizadas através do software estatístico R e Excel.

Para dados paramétricos, foram aplicados os testes T Student para uma amostra e duas amostras independentes com variâncias iguais. Para dados não paramétricos, foi aplicado o teste de Mann-Whitney.

## **7. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **7.1. Obtenção de temperaturas e valores de delta**

Estudos sobre a avaliação do delta T em mamíferos domésticos foram realizados com termômetros infravermelho com mira a laser (MORAIS, 2016; CARVALHO, 2018). O termômetro utilizado neste estudo (Anxin® Modelo GW-100) não possui mira a laser, entretanto, foi assegurada emissividade adequada à pele humana (0.98), visto que

termômetros adequados ao uso clínico costumam ter essa característica (VILLASEÑOR-MORA, SANCHES-MARIN, CALIXTO-CORRERA, 2009; PEREIRA, 2020). Para a escolha do modelo em questão, levou-se em consideração, para além da emissividade do aparelho, a maior facilidade de acesso e a relação custo-benefício, tendo em vista o aumento da popularidade dos termômetros infravermelhos com a recente pandemia de COVID-19.

A escolha da divisão dos grupos amostrais em Maritacas Jovens, Maritacas Adultas e Brotogeris adultos, se deu com o intuito de separar as aves por porte e faixa etária, uma vez que esses fatores podem estar relacionados com a taxa metabólica e os mecanismos de termorregulação (e, portanto, com a temperatura corpórea), respectivamente.

Aves de portes maiores como Rheiformes possuem temperaturas corpóreas entre 37,8 e 40,7°C, sendo, as mais elevadas, registradas sob situações de estresse e altas temperaturas ambientais. Já ordens de aves como Passeriformes e Apodiformes, cujas taxas metabólicas se encontram entre as maiores dentre as aves, possuem temperatura normal de aproximadamente 42°C e 39 a 45°C, respectivamente (LOVANTO e SANTOS, 2014; DORRESTEIN, 2010; DISLICH, 2014). Quanto aos mecanismos de termorregulação, existem ocasiões nas quais as aves possuem dificuldade para manter a temperatura corpórea estável, como na ocasião da presença de doença e nas fases iniciais da vida, principalmente quanto menos completo for o empenamento. Assim, necessitam do fornecimento adequado de calor externo (FANTONI e PINHEIRO, 2021; FLAMMER e CLUBB, 1994).

Os valores de temperatura aferidos conforme metodologia previamente descrita foram, respectivamente: a temperatura central transcutânea (T°C TRANS), temperatura transcutânea do membro pélvico esquerdo (T°C MPE) e temperatura central cloacal (T°C CLOA). As Tabelas 1, 2 e 3 descrevem os valores obtidos para cada grupo amostral (Maritacas Jovens, Maritacas Adultas e Brotogeris Adultos), e os possíveis deltas-Tcp calculados para os modos de aferição central transcutânea ( $\Delta T_{cp}$  TRANS) e cloacal ( $\Delta T_{cp}$  CLOA). Durante a aferição das temperaturas corpóreas, as temperaturas ambientais oscilaram entre 22 a 32°C. As variações de temperatura ambiente podem se relacionar com as temperaturas dos animais no momento da aferição.

**Tabela 1.** Temperaturas aferidas e valores de delta calculados para Maritacas Jovens (*P. leucophthalmus*).

n	T°C TRANS	T°C MPe	T°C CLOA	$\Delta T_{cp}$ TRANS	$\Delta T_{cp}$ CLOA
n1	35,7	35,1	39,1	0,6	4
n2	36,1	35,4	39,1	0,7	3,7
n3	36,5	35,8	39,2	0,7	3,4
n4	37	36,2	39,2	0,8	3
n5	36	33	39,1	3	6,1
n6	37,5	35,5	39,1	2	3,6
n7	36,4	35,2	39,7	1,2	4,5
n8	37,3	36,5	40,1	0,8	3,6
n9	36,2	35,1	39,1	1,1	4
n10	36,6	32,4	41,8	4,2	9,4
<b>mín.</b>	35,7		39,1	0,6	3
<b>máx.</b>	37,5		41,8	4,2	9,4

Valores de temperatura central transcutânea (T°C TRANS), temperatura transcutânea do membro pélvico esquerdo (T°C MPe), temperatura central cloacal (T°C CLOA), possíveis deltas-Tcp calculados para os modos de aferição central transcutânea ( $\Delta T_{cp}$  TRANS) e cloacal ( $\Delta T_{cp}$  CLOA), e valores mínimos (mín.) e máximos (máx.) obtidos do grupo Maritacas Jovens (*P. leucophthalmus*). n=10.

**Tabela 2.** Temperaturas aferidas e valores de delta calculados para Maritacas Adultas (*P. leucophthalmus*).

n	T°C TRANS	T°C MPe	T°C CLOA	$\Delta T_{cp}$ TRANS	$\Delta T_{cp}$ CLOA
n11	36,1	35,5	40	0,6	4,5
n12	35,2	32,4	40	2,8	7,6
n13	36	32	41,4	4	9,4
n14	35,5	32	42,2	3,5	10,2
n15	36,3	35,9	42,3	0,4	6,4
n16	36,8	36,2	40,3	0,6	4,1
n17	36,7	36	42,3	0,7	6,3
<b>mín.</b>	35,2		40	0,6	4,1
<b>máx.</b>	36,8		42,3	4	10,2

Valores de temperatura central transcutânea (T°C TRANS), temperatura transcutânea do membro pélvico esquerdo (T°C MPe), temperatura central cloacal (T°C CLOA), possíveis deltas-Tcp calculados para os modos de aferição central transcutânea ( $\Delta$ Tcp TRANS) e cloacal ( $\Delta$ Tcp CLOA), e valores mínimos (mín.) e máximos (máx.) obtidos do grupo Maritacas Adultas (*P. leucophthalmus*). n=7.

**Tabela 3.** Temperaturas aferidas e valores de delta calculados para Brotogeris Adultos (*B. chiriri*).

n	T°C TRANS	T°C MPe	T°C CLOA	$\Delta$ Tcp TRANS	$\Delta$ Tcp CLOA
n18	36,7	35,7	40	1	4,3
n19	35,1	35	40	0,1	5
n20	35,7	32,4	39,5	3,3	7,1
n21	35,7	34,9	40,4	0,8	5,5
n22	36,1	33,1	39,5	3	6,4
n23	37,1	32	40,1	5,1	8,1
n24	36	34,3	40	1,7	5,7
n25	37,3	33	40,4	4,3	7,4
<b>mín.</b>	35,1		39,5	0,1	4,3
<b>máx.</b>	37,3		40,4	5,1	8,1

Valores de temperatura central transcutânea (T°C TRANS), temperatura transcutânea do membro pélvico esquerdo (T°C MPe), temperatura central cloacal (T°C CLOA), possíveis deltas-Tcp calculados para os modos de aferição central transcutânea ( $\Delta$ Tcp TRANS) e cloacal ( $\Delta$ Tcp CLOA), e valores mínimos (mín.) e máximos (máx.) obtidos do grupo Brotogeris Adultos (*B. chiriri*). n=8.

O intervalo de temperatura cloacal normal para aves em geral é bem estabelecido em literatura, de 39 a 45°C (DAWSON e WHITTOW, 2000; DORRESTEIN, 2010; DISLISH, 2014), dentre as aves com alta taxa metabólica.

Os valores obtidos para temperatura cloacal neste estudo corroboram com os descritos em literatura (DAWSON e WHITTOW, 2000; DORRESTEIN, 2010). Entretanto, cabe mencionar que tem sido uma observação frequente do autor, pequenas e médias aves hígdas medindo temperaturas cloacais a partir de 38°C, quando menos afetadas pelo estresse da manipulação.



Ainda durante a fase de coleta de dados do estudo, já foi possível observar que as temperaturas centrais obtidas de forma transcutânea foram inferiores aos parâmetros de referência, sendo encontrados valores de 35,1 a 37,5°C em toda a amostra. A isso podem ser atribuídos possíveis fatores como a redução de estímulo estressor através da metodologia de mínima manipulação aplicada, mas, provavelmente, também, a redução da precisão do equipamento no sítio de aferição.

Sabe-se que a temperatura cloacal das aves é aproximadamente 2 a 3°C menor que a temperatura central interna (DORRESTEIN, 2010). A temperatura da superfície da pele na região peitoral neste estudo se mostrou de 2 a 3°C mais baixa que a temperatura cloacal estabelecida em literatura. Isso demonstraria uma diferença de até 6°C em relação à temperatura central interna.

Todos os dados para delta Tcp TRANS e delta Tcp CLOA foram primeiramente testados quanto à normalidade através de *Shapiro-Wilk*, *Anderson-Darling* e *Kolmogorov-Smirnov*. Quanto à variável “delta Tcp CLOA”, todos os valores de P foram >0,05 (95% de confiança), indicando distribuição normal. Já para a variável “delta Tcp TRANS”, os valores de P foram <0,05, informando distribuição não normal dos dados. Assim, as variáveis em questão foram comparadas utilizando-se o teste de Mann-Whitney, para dados não paramétricos, ao nível de significância de 5% (Tabela 4).

**Tabela 4.** Valores de P (p-valor) para delta Tcp TRANS e delta Tcp CLOA obtidos nos testes de normalidade de *Shapiro-Wilk*, *Anderson-Darling* e *Kolmogorov-Smirnov*.

variável/teste	p-valor		
	<i>Shapiro-W.</i>	<i>Anderson-D.</i>	<i>Kolmogorov-S.</i>
<b>delta Tcp CLOA</b>	0,062	0,085	0,079
<b>delta Tcp TRANS</b>	0,002	0,0005	0,001

P-valor <0,05 (95% de confiança e 5% de significância) = distribuição não normal dos dados.

Ao teste de Mann-Whitney, foram obtidos valores de  $Z_{cal}=5,3$  e  $p\text{-valor}=0,0000001$ , onde: em  $Z_{cal}>1,96$  e  $p\text{-valor}<0,05$ , rejeita-se a hipótese de que os parâmetros avaliados não possuam diferenças significativas entre si. Dessa forma, é pertinente considerar que houve diferença estatística significativa entre os modos de aferição estudados. Assim, optou-se por dar segmento ao estudo apenas com os valores de delta Tcp CLOA, tendo em vista a maior fidelidade aos valores de temperatura central que compõem a metodologia de aferição do parâmetro estudado.

## 7.2. Analisando delta-Tcp cloacal

Os valores atribuídos a delta-Tcp cloacal (obtidos através da diferença entre a temperatura central cloacal e a temperatura transcutânea do MPe) permearam entre 3 e 10,2°C, para toda a amostra (Tabelas 1, 2 e 3). Essa variação pode estar relacionada com a temperatura ambiente no momento da aferição (visto que as coletas de dados foram realizadas em períodos diferentes), bem como os diferentes portes e faixa etária dos indivíduos, unificados para determinação do parâmetro geral, neste estudo.

Os valores de delta Tcp da amostra completa obtiveram um desvio padrão de 2,07°C em torno da média, de 5,73°C. Nesse contexto, é possível observar que o valor médio de delta-Tcp cloacal obtido é muito próximo do delta máximo de 6°C trabalhado como meta de perfusão para pequenos animais de forma geral, segundo Rabelo e Ribeiro (2012).

Ao utilizar o teste-T Student para uma amostra, a fim de se comparar os dois valores de delta Tcp (5,73°C para as aves neste estudo e 6°C para pequenos animais), sob o erro de 5%, observou-se que não houve diferença significativa entre eles (Tabela 5), uma vez que o valor de Tcal (-0,654) se situou dentro do intervalo de aceitação de Ttab (-2,064 a 2,064). Dessa forma, com base na amostra geral estudada, seria possível trabalhar com um delta de 6°C também para psitacídeos de porte semelhante ao das espécies estudadas, de maneira geral.

**Tabela 5.** Valores de delta Tcp para a amostra geral, medidas de dispersão e resultados estatísticos.

n	DELTA Tcp	média $\bar{x}$	desvio padrão (s)	média $\mu$	Ttab	Tcal
n1	4					
n2	3,7					
n3	3,4					
n4	3					
n5	6,1					
n6	3,6					
n7	4,5					
n8	3,6					
n9	4					
n10	9,4					
n11	4,5					
n12	7,6					

n13	9,4
n14	10,2
n15	6,4
n16	4,1
n17	6,3
n18	4,3
n19	5
n20	7,1
n21	5,5
n22	6,4
n23	8,1
n24	5,7
n25	7,4

<b>resultados</b>	<b>5,73°C</b>	<b>2,07°C</b>	<b>6°C</b>	<b>-2,064 a 2,064</b>	<b>0,652</b>
<b>interpretação</b>					$\bar{x} = \mu$

Amostra geral: n=25; delta-T<sub>cp</sub> cloacal individuais; média da amostra ( $\bar{x}$ ); média de comparação ( $\mu$ ); desvio padrão (s); T<sub>tab</sub> e T<sub>cal</sub>; erro=5%.

Entretanto, o porte e a faixa etária podem estar relacionados com a taxa metabólica e os mecanismos de termorregulação (e, portanto, com a temperatura corpórea), respectivamente, conforme exposto previamente. Dessa forma, utilizou-se o teste-T Student para duas amostras independentes e com variâncias iguais, a fim de se comparar os grupos amostrais. Foram realizadas as seguintes comparações: Maritacas Adultas e Brotogeris Adultos, com o objetivo de inferir sobre o fator “porte”; e Maritacas Jovens e Maritacas Adultas, a fim de avaliar o fator “faixa etária”.

Conforme dispõe a Tabela 6, as médias e desvios padrões encontrados para os grupos de Maritacas Adultas e Brotogeris Adultos foram, respectivamente, de: 6,92°C e 2,30°C; e 6,18°C e 1,29°C. Ao erro de 5%, não houve diferença estatística significativa entre os valores de delta para os grupos estudados. Assim, com base na amostra avaliada, seria possível utilizar um valor de delta T<sub>cp</sub> comum a ambas as espécies, em indivíduos adultos, sugerindo-se um valor de 6°C.

**Tabela 6.** Grupos Maritacas Adultas e Brotogeris Adultos: medidas de dispersão e resultados estatísticos.

<b>n</b>	<b>n1</b>	<b>n2</b>				
<b>parâmetros</b>			<b>F<sub>tab</sub></b>	<b>F<sub>cal</sub></b>	<b>T<sub>tab</sub></b>	<b>T<sub>cal</sub></b>
<b>média (<math>\bar{x}</math>)</b>	6,92°C	6,18°C				
<b>variância (<math>s^2</math>)</b>	5,31	1,67				
<b>desvio padrão (s)</b>	2,30°C	1,29°C				
<b>resultados</b>			<5,12	3,18	-2,16 a 2,16	0,95
<b>interpretação</b>			<b>s<sup>2</sup> iguais</b>		<b><math>\bar{x}</math> iguais</b>	

Maritacas Adultas (n1=7) e Brotogeris Adultos (n2=8) para fator “porte”: delta-Tcp cloacais; médias ( $\bar{x}$ ); variâncias ( $s^2$ ); desvio padrão (s); F<sub>cal</sub> e F<sub>tab</sub>; T<sub>cal</sub> e T<sub>tab</sub>; erro=5%.

Os grupos Maritacas Jovens e Maritacas adultas também foram comparados através do Teste-T Student para duas amostras independentes com variâncias iguais. Ao erro de 5%, os valores apresentaram diferença significativa. Com base na amostra trabalhada, isso pode indicar pertinência da utilização de deltas específicos para diferentes faixas etárias, sugerindo-se, para maritacas jovens, um delta máximo de 4,5°C, visto que o valor médio do delta obtido para esse grupo amostral foi de 4,5°C. Os valores obtidos nas análises de cada grupo, bem como os resultados do teste-T Student para duas amostras, estão dispostos na Tabela 7.

**Tabela 7.** Grupos Maritacas Jovens e Maritacas Adultas: medidas de dispersão e resultados estatísticos.

<b>n</b>	<b>n1</b>	<b>n2</b>				
<b>parâmetros</b>			<b>F<sub>tab</sub></b>	<b>F<sub>cal</sub></b>	<b>T<sub>tab</sub></b>	<b>T<sub>cal</sub></b>
<b>média (<math>\bar{x}</math>)</b>	4,53°C	6,92°C				
<b>variância (<math>s^2</math>)</b>	3,64	5,31				
<b>desvio padrão (s)</b>	1,91°C	2,30°C				
<b>resultados</b>			<4,32	1,45	-2,13 a 2,13	-2,39
<b>interpretação</b>			<b>s<sup>2</sup> iguais</b>		<b><math>\bar{x}</math> diferentes</b>	

Maritacas Jovens (n1=10) e Maritacas Adultas (n2=7) para fator “faixa etária” - delta-Tcp cloacais: médias ( $\bar{x}$ ); variâncias ( $s^2$ ); desvio padrão (s); F<sub>cal</sub> e F<sub>tab</sub>; T<sub>cal</sub> e T<sub>tab</sub>; erro=5%.

## 8. CONCLUSÃO

O delta  $T_{cp}$  aferido utilizando-se a temperatura central cloacal, neste estudo, mostrou-se estatisticamente semelhante ao delta  $T_{cp}$  utilizado de forma geral para pequenos animais domésticos, de  $6^{\circ}\text{C}$ , no que se refere a pequenos e médios psitacídeos adultos. Aves consideradas jovens pelos autores, com aproximadamente 2 meses de vida, apresentaram uma redução estatisticamente significativa no valor de delta em relação aos demais indivíduos estudados, sugerindo-se delta  $T_{cp} = 4,5^{\circ}\text{C}$  para essa faixa etária.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores de delta  $T_{cp}$  foram obtidos através de duas formas de aferição, referidas no presente estudo como transcutânea e cloacal, a fim de, primeiramente, avaliar a presença ou não de diferença significativa entre os modos de aferição. O modo de aferição transcutâneo mostrou-se significativamente diferente em relação ao modo cloacal, sendo, assim, considerado pelos autores, pouco fidedigno à realidade, uma vez que a temperatura central aferida de forma transcutânea se mostrou distante da temperatura cloacal e, portanto, da temperatura central interna propriamente dita. Diante do exposto, deu-se continuidade ao estudo apenas com os valores de delta  $T_{cp}$  obtidos através da metodologia cloacal. A média geral dos valores de delta  $T_{cp}$  das aves estudadas foi semelhante ao valor de delta  $T_{cp}$  para pequenos animais em geral, sugerindo-se então, um delta  $T_{cp}$  de  $6^{\circ}\text{C}$  para aves de portes semelhantes ao das espécies estudadas. Quando avaliados em relação ao porte, não houve diferença estatística significativa entre os grupos Maritacas Adultas e Brotogeris Adultos, mantendo-se o valor sugerido de delta  $T_{cp}=6^{\circ}\text{C}$ . Já em relação à faixa etária, ficou evidenciada diferença estatística significativa entre os grupos Maritacas Jovens e Maritacas Adultas, sendo sugerido um valor de delta  $T_{cp}$  de  $4,5^{\circ}\text{C}$  para indivíduos mais jovens, com a termorregulação ainda imatura. A partir dos resultados obtidos, é possível aplicá-los na avaliação constante do paciente aviário grave, buscando a identificação precoce de alterações hemodinâmicas importantes, com o objetivo de otimizar a abordagem terapêutica no sentido de impedir o avanço das alterações. Contudo, é pertinente ressaltar a necessidade da continuidade deste estudo, tendo em vista o tamanho amostral reduzido estudado, a vasta quantidade de espécies aviárias dentro da Ordem dos Psittaciformes e para além dela, bem como os fatores e indicadores que se relacionam com este parâmetro, a fim de se contribuir com uma medicina aviária mais abrangente e completa.

## 10. REFERÊNCIAS

ARENT, L. R. Anatomia e fisiologia das aves. In: COVILLE, T.; BASSERT, J. M. **Anatomia e Fisiologia clínica para Medicina Veterinária**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p.414-454.

BASKURT, O. K.; MEISELMAN, H. J. **Blood rheology and hemodynamics**. Semin Thromb Hemost, 2003; 5: 435-450. <https://doi.org/10.1055/s-2003-44551>

CARNEIRO, J.J.; DONALD, D.E. **Blood reservoir function of the dog spleen, liver and intestine**. Am J Physiol Circ Physiol 1977; 232: H67–H72. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.1977.232.1.H67>

CARVALHO, V. J. **Avaliação descritiva dos gradientes de temperatura em felinos domésticos com mais de sete anos**. 2018. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

CORTOPASSI, S. R. G; YANAI, P. R. Terapia Intensiva. **Tratado de Animais Selvagens: medicina veterinária**. - 2. Ed. - São Paulo: ROCA, 2014. p.1.884.

COSTA, F. J. V.; RIBEIRO, R. E.; SOUZA, C. A.; NAVARRO, R. D. **Espécies de Aves Traficadas no Brasil: Uma Meta-Análise com Ênfase nas Espécies Ameaçadas**. Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science, 7(2): 324 – 346, 2018. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2018v7i2.p324-346>

CUBAS, Z. S.; RABELO R. C. Terapêutica de Emergência em Aves. **Tratado de Animais Selvagens: medicina veterinária**. - 2. Ed. - São Paulo, ROCA, 2014. p 1.898.

DAWSON, W. R.; WHITTOW, G. C. Regulation of body temperature. In: WHITTOW, G. C. (ed.) **Sturkie's Avian Physiology**. 5. Ed. San Diego, California: Academic Press, 2000. p.344-379. <https://doi.org/10.1016/B978-012747605-6/50015-8>

DISLICH, M. Apodiformes (Beija-flores). **Tratado de Animais Selvagens: medicina veterinária**. - 2. Ed. - São Paulo: ROCA, 2014. p.590.

DORRESTEIN, G. M. Cuidando da Ave Doente. **Clínica de Aves**. - 2. Ed. - Oxford: Saunders Elsevier, 2010. p 234.

FANTONI, D. T.; PINHEIRO, S.R. **Anestesia em Aves**. 1 Ed. São Paulo: Payá. 2021, 253 p.

FLAMMER, K.; CLUBB, S. L. Neonatology. **Avian Medicine: principles and application**. Lake Worth (FL): Wingers Publish, 1994. p. 805-838.

GELMAN, S. Venous function and central venous pressure. **Anesthesiology**. 2008; 108: 735–748. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181672607>

GELMAN, S.; MUSHLIN, P.S. Catecholamine-induced changes in the splanchnic circulation affecting systemic hemodynamics. **Anesthesiology**. 2004; 100: 434–439. <https://doi.org/10.1097/00000542-200402000-00036>

GENDEREN, M.; LIMA, A.; BOMMEL, J. Monitoring peripheral perfusion in critically ill patients at the bedside. **Peripheral Perfusion in Relation to Systemic Hemodynamics and its Importance in Critically Ill Patients**. Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam, p. 273-279, 2012. <https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e3283533924>

GRESPLAN, A.; RASO, T. F. Psittaciformes (Araras, Papagaios, Periquitos, Calopsitas e Cacatuas). **Tratado de Animais Selvagens: medicina veterinária**. - 2. Ed. - Reimp. - São Paulo: ROCA, 2020. p 550.

HARCOUT-BROWN, N. H. Aves Psittaciformes. In: Tully, Jr. T. N.; Dorrestein, G. N.; Jones, A. K. **Clínica de Aves**. 2ª Edição. Oxford: Saunders Elsevier, 2010. p. 312 – 378.

LIMA, A. et al. The prognostic value of the subjective assessment of peripheral perfusion in critically ill patients. **Critical Care Medicine**. p. 934-938, 2009. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31819869db>

LIMA, A.; BAKKER, J. **Noninvasive monitoring or peripheral perfusion**. **Intensive Care Medicine**. Berlin, v. 31, p. 1316-1326, 2005. <https://doi.org/10.1007/s00134-005-2790-2>

LOVATO, M.; SANTOS, E. O. Reiformes (Ema) e Struthioniformes (Avetruz, Emu, e Casuar). **Tratado de Animais Selvagens: medicina veterinária**. - 2. Ed. - Reimp. - São Paulo: ROCA, 2020. p. 272.

MACWHIRTER, P. Anatomia, Fisiologia e Nutrição Básicas. **Clínica de Aves**. - 2. Ed. - Oxford: Saunders Elsevier, 2010. p 66.

MORAES, V. J. Abordagem ao **Choque**. **Anestesiologia e Emergência Veterinária**. 1. Ed. Salvador, BA: Editora Sanar, 2021. (Coleção de Manuais de Medicina Veterinária, v.3). p 62.

MORAIS, K. S. **Avaliação dos gradientes de temperatura em gatos hípidos**. 2016. 18 f. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.

O'MALLEY, B. Avian Anatomy and Physiology. In: O'MALLEY, B. (ed) **Clinical anatomy and physiology of exotic species: structure and functions of mammals, birds, reptiles and amphibians**. London, Elsevier Saunders, 2005, p.97-161.  
<https://doi.org/10.1016/B978-070202782-6.50009-0>

ORSINI, H.; BONDAN E. F. Fisiopatologia do Estresse. **Tratado de Animais Selvagens: medicina veterinária**. - 2. Ed. São Paulo: ROCA, 2018. p 35.

OSTINI, F. M. et al. **O Uso de Drogas Vasoativas em Terapia Intensiva**. Medicina,. 400-411, jul-set, 1998. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v31i3p400-411>

PEREIRA, J. C. **Termômetro Infravermelho (TVI): Funcionamento, verdades e mitos**. Medsystem, 2020. Disponível em:  
<https://medsystem.eng.br/termometro-infravermelho-tiv-funcionamento/> Acesso em 20/02/23.

RABELO, R. C.; FORGIONE, U. E. Índices Prognósticos em Urgências. **Emergências de Pequenos Animais: condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2012. Cap 2.

RABELO, R. C.; RIBEIRO, C. A. Preditores e Metas de Reanimação Microcirculatória do Doente Grave. **Emergências de Pequenos Animais: condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2012. Cap 5.

VILLASEÑOR-MORA, C.; SANCHES-MARIN, F. J.; CALIXTO-CORRERA, S. **An indirect skin emissivity measurement in the infrared thermal range throught reflection of a CO2 laser beam**. Revista Mexicana de Física, p. 64 - 68, 2009.

VINKERS, C. H.; PENNING, R.; HELLHAMMER, J.; VERSTER, J. C.; KLAESSENS, J. H. G. M.; OLIVER, B.; KALKMAN, C. J. The effect of stress on core and periheral body temperature in humans. **The International Journal on the Biology of Stress**. Reino Unido, v. 16, n. 5, 2013. <https://doi.org/10.3109/10253890.2013.807243>