

## AVALIAÇÃO NÃO INVASIVA DE CÃES BRAQUICEFÁLICOS

### NON-INVASIVE EVALUATION OF BRACHYCEPHALIC DOGS

Cesar Aramis Krasinski<sup>1</sup>; Ana Carolina Kleiner Rocha<sup>2</sup>; Mylena Longo Bitencourt<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Estudante do Curso de Medicina Veterinária

<sup>2</sup> Estudante do curso de Medicina Veterinária

<sup>3</sup> Professora Curso de Medicina Veterinária

#### Resumo:

A síndrome das vias aéreas respiratórias ou síndrome braquicefálica obstrutiva, trata-se de múltiplas alterações anatômicas e fisiológicas, composta basicamente por quatro alterações primárias, sendo estas a estenose de narinas, alongamento de palato mole, eversão de sacúlos laríngeos e hipoplasia traqueal. O presente estudo tem o objetivo desenvolver um protocolo menos invasivo para o estadiamento da síndrome braquicefálica do cão, avaliar os efeitos da saturação de oxigênio na circulação sistêmica, capacidade de termorregulação e a necessidade ou não do encaminhamento para intervenção cirúrgica. Para isto, foram avaliados dezessete cães braquicefálicos sem distinção de raça, idade, sexo e peso. A avaliação foi realizada a partir dos exames de macroscopia de narinas, radiografia de nasofaringe, oximetria e temperatura retal. Além dos exames mencionados, foi conduzida uma entrevista com os tutores para identificar possíveis sintomas que possam surgir durante as atividades diárias dos pacientes. para gerar uma correlação com os resultados dos exames. Dos animais avaliados 94,12%, apresentaram alterações anatômicas e fisiológicas, que indica que estes sofrem com a síndrome braquicefálica. Não foi possível verificar a relação entre o exame de oximetria e temperatura retal. Também não foi possível associar a estenose de narinas com o prolongamento do palato mole. O diagnóstico dos exames associado a entrevista com os tutores permitiu o encaminhamento para posterior intervenção cirúrgica.

**Palavras-chave:** Síndrome das vias aéreas canina. Braquicefálicos. Estenose de narinas. Prologamento de palato mole.

#### Abstract:

Respiratory airway syndrome, or obstructive brachycephalic syndrome, involves multiple anatomical and physiological changes, basically composed of four primary changes, namely nostril stenosis, soft palate elongation, laryngeal sacculle eversion and tracheal hypoplasia. The present study aims to develop a less invasive protocol for staging brachycephalic syndrome in dogs, evaluating the effects of oxygen saturation on systemic circulation, thermoregulation capacity and the need or not for referral to surgical intervention. For this, seventeen brachycephalic dogs were evaluated without distinction of breed, age, sex and weight. The evaluation was carried out based on macroscopic exams of the nostrils, nasopharyngeal radiography, oximetry and rectal temperature. In addition to the aforementioned exams, an interview was conducted with the guardians to identify possible symptoms that may arise during the patients' daily activities. to generate a correlation with exam results. Of the animals evaluated, 94.12% presented anatomical and physiological changes, which indicates that they suffer from brachycephalic syndrome. It was not possible to verify the relationship between the oximetry test and rectal temperature. It was also not possible to associate nostril stenosis with the extension of the soft palate. The diagnosis of the exams associated with the interview with the guardians allowed referral for subsequent surgical intervention.

**Keywords:** Canine airway syndrome. Brachycephalic. Nostril stenosis. Soft palate extension.

**Contato:** cesarkrasinski2@gmail.com; anacarolina\_kleinerrocha@yahoo.com; mylenalongo@gmail.com.

## 1 Introdução

O Brasil tem a terceira maior população de cães do mundo, representada por 58,1 milhões de animais (ABINPET, 2022), tendo entre essa população uma

quantidade considerável de raças, incluem-se a estas os cães braquicefálicos. Diante da população considerável de cães braquicefálicos, na qual a busca por animais com focinho curto cresce gradativamente, o que leva à evolução dos problemas respiratórios, pode-se citar algumas raças braquicefálicas como Shih Tzu, Lhasa Apso, Maltês, Boxer, Buldogues Inglês e Francês, Cavalier King Charles Spaniel, Pequinês, Pug, Boston Terrier (Jericó, 2015), Sharpeis (Fossum, 2021).

Muitos problemas aparecem relacionados à braquicefalia canina, sendo anatômicos ou fisiológicos. O defeito de desenvolvimento da cabeça é um fator hereditário, que acarreta a formação de tecidos moles não proporcionais ao crânio, narinas, traqueia mal desenvolvidas e face comprimida (Fossum, 2021). Por conta da conformação do crânio destes, apresentando um focinho de comprimento muito reduzido, o que acarreta em uma alteração na pressão e no fluxo do ar passado pelas vias respiratórias superiores, nas quais em prol de conseguir manter o fluxo de ar a pressão é aumentada tornando-a negativa para o paciente (Trappler & Moore, 2011).

Múltiplas anomalias dificultam a passagem de ar pelas vias aéreas superiores, levando o animal a ter um esforço respiratório inspiratório, conseqüentemente a respiração torna-se ruidosa. Com esta dificuldade, o paciente quando realiza exercícios físicos ou está em um ambiente de altas temperaturas tem os sintomas exacerbados (Nelson & Couto, 2015), uma vez que o animal faz sua regulação térmica pela boca, com o comprometimento do sistema respiratório, este tem dificuldades de regular sua temperatura, deixando-os propensos a apresentar quadros de hipertermia (elevação da temperatura) (Muir et al, 2012; Fossum, 2021).

Cães braquicefálicos, mesmo quando jovens e saudáveis, podem apresentar problemas respiratórios como respiração ruidosa, respiração com boca aberta ou ofegante. Esses problemas podem ser tratados cirurgicamente ou de outras maneiras, dependendo da idade e gravidade do caso (Fossum, 2021). Desde o nascimento, esses cães podem ter narinas estreitas e palato mole alongado, mas os tutores geralmente só buscam ajuda veterinária quando os sintomas se tornam mais evidentes, como ronco, engasgos, tosse, hipertermia, desmaios e cianose (Trappler & Moore, 2011; Fossum, 2021). Estes podem ter dificuldade em se alimentar devido ao palato alongado e à prognatismo da mandíbula inferior. Segundo Hendricks et al (2019), cães da raça Bulldog Inglês podem precisar de alimentos macios ou até mesmo serem alimentados com sonda nasogástrica.

A descompensação e dispneia progressiva nesses animais é frequente, e conseqüentemente é um fator agravante durante processos pré-cirúrgicos, cirúrgicos e pós-cirúrgicos (Kraimer & Dupré, 2022).

O sistema respiratório superior é composto pela cavidade nasal, nasofaringe, laringe e traqueia cervical. O trato respiratório inferior inclui estruturas como a traqueia torácica, brônquios e os pulmões. Os órgãos essenciais para respiração são os pulmões e músculos intercostais que são responsáveis por movimentar as costelas durante a respiração, o diafragma que desempenha um papel crucial na ventilação pulmonar, e os órgãos auxiliares que incluem as vias aéreas, nariz, e a faringe (Thrall, 2019; Singh, 2021). Dentre as funções do sistema respiratório a mais importante é o fornecimento de oxigênio ao sistema cardiovascular, sua distribuição pelo organismo e a remoção de dióxido de carbono (Khan, 2014; Thrall, 2019; Fossum, 2021).

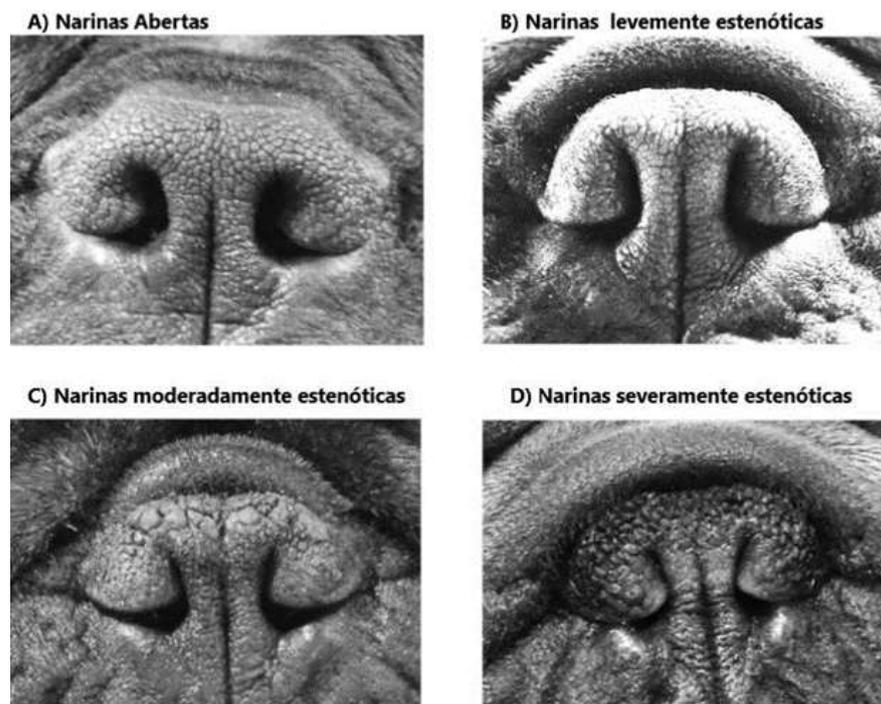
A síndrome das vias aéreas respiratórias é composta basicamente por quatro alterações anatômicas e fisiológicas, a estenose de narinas, prolongamento de palato mole, eversão de sáculos laríngeos e hipoplasia traqueal (Fossum, 2021).

O prolongamento do palato mole é uma das principais causas da síndrome braquicefálica em cães. Essa condição ocorre quando o palato mole é excessivamente longo, estendendo-se além da úvula, o que pode obstruir a passagem de ar e causar dificuldade respiratória e roncos (Eivers et al, 2019; Fossum, 2021). O tratamento mais comum é a cirurgia, que visa encurtar o palato mole para melhorar a passagem de ar. Existem várias técnicas cirúrgicas que podem ser usadas, dependendo da gravidade do caso (Kumar et al., 2019; Fossum, 2021). Em seu estudo Packer et al (2015), encontrou uma prevalência de 46% de cães braquicefálicos com prolongamento de palato mole. A condição é mais comum em raças como o Buldogue Francês, Buldogue Inglês e Pug.

As narinas estenóticas são resultado de cartilagens que não possuem a rigidez ideal, assim colabam-se medialmente, com isso o fluxo de ar fica comprometido e o animal necessita fazer um esforço respiratório significativo, desencadeando a dispnéia de grau leve a severo (Fossum, 2021). Esta anomalia pode atingir até 48% dos cães braquicefálicos (Jericó, 2015).

É de suma importância o diagnóstico e tratamento adequados da estenose de narinas em cães braquicefálicos feito por inspeção macroscópica. Na Figura 1 pode ser observado os graus de estenose de narinas, de A a D. Na qual “A” não apresenta estenose, assintomáticos, e cães grau “B” grau de estenose leve, o animal apresenta ruído respiratório leve, mas a tolerância ao exercício não é afetada, são considerados clinicamente saudáveis para sua raça. Cães de grau “C” estenose moderada, cão requer atenção médica, como controle de peso, intervenção cirúrgica ou ambos, e cães de grau “D” estenose grave, cão requer intervenção cirúrgica imediata são considerados clinicamente afetados (Liu et al, 2016).

Figura 1 – Classificação de graus de estenose em narinas



Fonte: Liu et al (2016)

Outra anormalidade congênita, é o alongamento do palato mole, este se estende mais que de 1 a 3mm caudalmente a epiglote. Durante a inspiração o palato obstrui a via de passagem do ar, o palato é soprado para nasofaringe, pacientes com este alongamento terão dificuldade de ventilação e para engolir, esta deficiência na deglutição pode levar a uma pneumonia por aspiração (Fossum, 2021). Trata-se da má conformação de maior casuística vista nos cães braquicefálicos, atingindo até 80% dos casos (Jericó, 2015). Além disso, o formato da mandíbula desses animais pode levar a problemas de oclusão dentária, como a má oclusão ou dentes mal posicionados (Maggs et al, 2017; Eivers, et al, 2019; Fossum, 2021).

A hipoplasia de traqueia é uma má formação congênita que pode afetar cães braquicefálicos, sendo uma das causas de obstrução das vias respiratórias. É uma condição caracterizada por uma redução do diâmetro de todo o lúmen do órgão, que pode levar a uma dificuldade respiratória, especialmente durante o exercício físico. Em casos graves, a hipoplasia de traqueia pode levar à insuficiência respiratória e morte (Eivers, et al, 2019; Kumar et al, 2019; Fossum 2021), o diagnóstico pode ser por meio de exames de imagem como radiografia e tomografia computadorizada, as quais mostraram a redução do diâmetro da traqueia. A hipoplasia de traqueia pode ser diagnosticada em filhotes, apresenta prevalência em raças como Buldogues, Pugs, Shih Tzus, Boxers e outros (Dupré et al, 2016; Kumar et al, 2019; Fossum 2021). O tratamento para a hipoplasia de traqueia depende da gravidade da condição e pode incluir medidas conservadoras, como controle do peso, uso de corticosteroides e broncodilatadores. A cirurgia é geralmente indicada para cães com hipoplasia de traqueia grave que não respondem ao tratamento conservador (Evans, 2013; Ettinger, 2017; Kumar et al, 2019).

O diagnóstico de cães braquicefálicos é baseado no histórico, sinais clínicos e exame físico incluindo uma avaliação da via aérea superior, palato mole e língua (avaliação faríngea e laríngea estrutural e funcional), auscultação da respiração, observação do padrão respiratório (em repouso e em exercício) (Horowitz, 2009; Ettinger et al, 2017; Kumar et al, 2019), se é obstrutivo, lento e profundo, podendo ainda ser incluindo exames adicionais como por exemplo, hemogasometria, oximetria, radiografias cervicais e torácicas, de nasofaringe e laringotraqueobroncoscopia (Nelson & Couto, 2014; Eivers et al., 2019). Afim de corroborar com o diagnóstico pode-se realizar exames mais diretos como rinoscopia, broncoscopia e tomografia. (Horowitz, 2009; Dupré et al, 2016; Ettinger et al, 2017; Kumar et al, 2019; Fossum, 2021).

O tratamento para estenose de narinas pode incluir cirurgia corretiva, que pode melhorar significativamente a qualidade de vida dos cães afetados. No entanto, a prevenção através da seleção de cães com conformação facial mais saudável é igualmente importante para diminuir a incidência dessa condição em raças braquicefálicas (Dupré et al, 2016; Eivers, et al, 2019; Fossum, 2021).

Nelson e Couto (2014), elencam técnicas como a turbinectomia e a turbinoplastia, as quais podem ser utilizadas para reduzir a obstrução nasal e melhorar a função respiratória. No entanto, a seleção da técnica adequada deve ser baseada nas características individuais do paciente e na gravidade da obstrução nasal.

Em decorrência da síndrome podem ser notadas alterações secundárias, a eversão dos sacúlos laríngeos é menos frequente nos casos de síndrome braquicefálica, mas pode atingir de 58 a 66% dos pacientes (Riecks et al, 2007; Fasanella et al, 2010). A eversão desta estrutura é um antecedente do colapso de

laringe. Devido a anatomia estreita da via aérea, que acarreta uma maior pressão nos sáculos, sugando e tornando-os aumentados (Fossum, 2021).

Portanto, esta protusão irá obstruir a face ventral da glote, aumentando a obstrução, o que dificulta a passagem do fluxo de ar. O diagnóstico deve ser feito através da laringotraqueobroncospia, exame que necessita de muita experiência pois se torna difícil a identificação e diferenciação dos sáculos laríngeos das dobras vocais (Fossum, 2021).

A traqueia tem a função principal de conduzir o ar inspirado e expirado. É constituída por cartilagens hialinas em formato de "C". O colapso de traqueia, sendo uma alteração secundária que pode ocorrer em animais comprometidos com a síndrome braquicefálica, no qual existe o estreitamento do lúmen traqueal, este quando possui estreitamento cervical irá afetar na inspiração do paciente e torácico na expiração, que tem por antecedente um enfraquecimento dos anéis cartilagosos. Esta reação pode ser resultado de uma doença congênita, como na síndrome dos braquicefálicos ou reação inflamatória (Nelson & Couto, 2015). Assim como o colapso de traqueia, a broncomalácea também é causada por um enfraquecimento da cartilagem, especificamente da parede dos brônquios e das vias aéreas menores. Esta agrava a tendência do colapso, sendo assim os sinais clínicos podem se tornar mais significativos (Adams et al, 2010; Fossum, 2021).

As manifestações clínicas do colapso traqueal em cães, geralmente começa antes de um ano de idade e se agrava com o tempo. Os sintomas incluem ruídos respiratórios anormais, dispneia, intolerância ao exercício, cianose e síncope. A condição é exacerbada por obesidade, com cerca de 50% dos cães afetados também apresentando sobrepeso. Outros sintomas comuns são tosse paroxística, que pode ser seguida por engasgos. Fatores que pioram os sinais incluem infecções, compressão traqueal, exercício, excitação, alimentação, e clima quente e úmido. Além disso, 20% a 30% dos cães podem desenvolver paresia ou paralisia laríngea e um terço apresenta sopro cardíaco com insuficiência valvar mitral. Problemas dentais ou periodontais são observados em cerca de 40% dos casos, e condições hepáticas como hepatomegalia e hepatopatia são comuns, possivelmente devido a congestão hepática ou necrose de hepatócitos devido à hipóxia crônica (Fossum, 2021).

Colapso de traqueia é uma condição em que as cartilagens que suportam a traqueia se enfraquecem, resultando em um estreitamento das vias respiratórias. Isso pode causar tosse crônica, dificuldade respiratória e engasgos em cães, incluindo aqueles com síndrome braquicefálica (Muir et al 2012; Nelson et al, 2014; Medina et al, 2017; Fossum, 2021).

A presença de cornetos nasais irregulares ou aberrantes em cães braquicefálicos é uma condição comum, que pode causar obstrução nasal, dificuldade respiratória e outras complicações respiratórias. Várias abordagens cirúrgicas têm sido propostas para tratar essa condição em cães, incluindo a ressecção de cornetos nasais anormais e a correção de deformidades esqueléticas subjacentes (Getty, 2012; Ferguson, 2016; Fossum, 2021). Segundo Tobias e Johnston (2012), pode-se fazer a correção cirúrgica, afim de melhorar a função respiratória e reduzir a obstrução nasal. De acordo com Fossum (2021), a técnica envolve a remoção seletiva de tecido de cornetos anormais. O sucesso dessa abordagem cirúrgica depende da identificação adequada dos cornetos afetados e da técnica cirúrgica utilizada. A ressecção excessiva de cornetos saudáveis pode piorar a função respiratória, enquanto a falha em remover cornetos anormais pode limitar o sucesso cirúrgico. Portanto, a avaliação

adequada dos cornetos nasais e a seleção cuidadosa dos pacientes são essenciais para obter bons resultados cirúrgicos.

Em geral, um dos sinais clínicos da síndrome braquicefálica é o estridor. Isso ocorre porque as vias respiratórias superiores são estreitas e comprometem o fluxo de ar. Segundo Packer et al. (2015); Getty, (2012), 90% dos cães da raça Buldogue Inglês apresentam algum tipo de dificuldade respiratória.

A dispneia é um problema respiratório comum nos cães braquicefálicos, a condição pode ser causada por uma variedade de fatores. Pode levar a sintomas como dificuldade respiratória, tosse, roncos e até mesmo colapso respiratório em casos graves (Medina et al, 2012). A restrição do fluxo de ar também pode limitar a capacidade do cão braquicefálico de se exercitar adequadamente, levando a intolerância ao exercício. Segundo Packer et al; (2015), 80% dos cães da raça Pug apresentam intolerância ao exercício.

A restrição do fluxo de ar também pode causar hipóxia (falta de oxigênio) e hipercapnia (acúmulo de dióxido de carbono) em cães braquicefálicos, o que pode levar a episódios de síncope (perda temporária de consciência). De acordo com Muir et al (2012) e Fossum (2021), os episódios de síncope são comuns em cães braquicefálicos e podem ser causados por estresse, exercício excessivo ou calor.

Pigarro vem a ser um som áspero e estridente que alguns cães fazem ao respirar, é causado pela irritação das vias aérea superiores estreitas por conta da conformação anatômica dos cães braquicefálicos, que podem apresentar pigarro persistente podendo piorar com o exercício físico (Frank et al, 2019). De acordo com Muiret et al, (2012), o pigarro é um dos sinais clínicos mais comuns em cães da raça Buldogue Francês.

Devido à presença do palato alongado, observa-se alterações do trato gastrointestinal nos cães braquicefálicos como dificuldade de deglutição, engasgos, regurgitação, flatulência, vômitos, esofagite, refluxo gastroesofágico e gastrite (Roedler et al, 2013; Dupré & Heidenreich, 2016; Eivers et al, 2019). De acordo com Packer et al (2015), o refluxo gastroesofágico é comum em cães da raça Buldogue Inglês e pode levar a esofagite e pneumonia aspirativa. Segundo Roedler et al (2013), quando a obstrução das vias aéreas anteriores é grave e o animal precisa respirar pela boca, é frequente a ocorrência de distensão abdominal e flatulência como resultado da aerofagia.

Alguns cães braquicefálicos podem desenvolver doença respiratória do brônquio, que é caracterizada por inflamação crônica das vias respiratórias inferiores, e pode ser diagnosticada por exames radiográficos. Os sintomas incluem tosse crônica, dificuldade respiratória e infecções respiratórias recorrentes (Horowitz, 2009; Getty, 2012; Ettinger et al, 2017; Fossum, 2021).

A fluxometria é uma técnica que mede o fluxo de ar através das vias aéreas superiores, é especialmente eficaz na avaliação da obstrução em cães braquicefálicos, principalmente durante o sono (Muir et al, 2012; Pedro et al, 2017). Essa técnica, juntamente com a análise dos gases respiratórios, fornece informações detalhadas sobre o grau de obstrução das vias aéreas superiores, o que é crucial para a escolha do tratamento mais adequado (Dupré et al., 2016). A combinação dessas ferramentas permite um diagnóstico preciso e uma abordagem terapêutica personalizada, melhorando a qualidade de vida dos cães afetados (Muir et al, 2012; Pedro et al, 2017; Mattoon et al, 2021).

A gasometria arterial é feita através da medição dos níveis de oxigênio, dióxido de carbono e pH no sangue arterial. É feita uma coleta de sangue arterial do animal, geralmente da artéria metatársica, após a coleta feita com seringa e agulhas estéreis é imediatamente colocada em um tubo contendo solução anticoagulante e levada para análise em um equipamento específico, chamado de analisador de gases sanguíneos (Packer et al, 2015; Pedro et al, 2017; Thrall, 2019).

A ultrassonografia é uma técnica de imagem que pode ser usada para avaliar a anatomia das vias aéreas superiores em cães braquicefálicos. De acordo com Mattoon et al (2021), a ultrassonografia pode ser usada para avaliar o grau de obstrução das vias aéreas superiores, como a traqueia e laringe de cães braquicefálicos, também pode fornecer informações adicionais em relação à radiografia torácica.

A tomografia computadorizada (TC), é uma técnica de imagem que permite uma visualização tridimensional das estruturas do corpo, superior a ultrassonografia. De acordo com Muir et al, (2012) e Mattoon et al, (2021), está também pode ser utilizada para avaliar a obstrução das vias aéreas superiores em cães braquicefálicos e fornecer informações adicionais em relação à radiografia torácica.

A oximetria é uma técnica não invasiva, a qual mensura a saturação de oxigênio no sangue e pode ser usada em cães braquicefálicos para avaliar a gravidade da obstrução das vias aéreas superiores e a necessidade de intervenção médica imediata, pode ser usada para identificar casos de apneia do sono, de hipoxia, contribui na monitoração da saturação de oxigênio, também pode ser utilizada para avaliar a eficácia do tratamento da síndrome braquicefálica, vale salientar sua importância em procedimentos anestésicos (Medina et al, 2012; Muir et al, 2012; Pedro et al, 2017; Fossum, 2021).

A radiografia é uma ferramenta diagnóstica importante para monitorar a anatomia dos cães braquicefálicos. Sendo que, a radiografia lateral da cabeça e do pescoço é uma das técnicas mais indicadas para identificar alterações relacionadas à síndrome braquicefálica. Através desta é possível avaliar a conformação craniofacial e identificar possíveis anomalias, como o estreitamento da nasofaringe, hipoplasia traqueal e desvio septal, que podem contribuir para a obstrução das vias aéreas superiores. Além disso, o exame também pode ser utilizada para avaliar o grau de obstrução das vias aéreas e guiar o tratamento, como a cirurgia corretiva da obstrução (Muir et al, 2012; Thrall, 2019; Fossum, 2021), sendo está mais acessível e menos invasiva do que a tomografia computadorizada e ressonância magnética (Muir et al, 2012; Thrall, 2019; Fossum 2021).

A radiografia também pode ser utilizada para avaliar a presença de outras condições associadas à braquicefalia, como hidrocefalia e siringomielia. A radiografia craniana e cervical também pode ser útil para identificar fraturas, luxações ou outras anomalias da coluna cervical, que são mais comuns em cães braquicefálicos devido à sua conformação anatômica (Muir et al, 2012; Thrall, 2019; Tobias et al, 2017; Fossum, 2021). Os cães braquicefálicos podem ser mais suscetíveis à pneumonia devido à sua anatomia respiratória comprometida (Getty, 2012; Ettinger et al, 2017; Kumar, 2019; Fossum, 2021; Mattoon et al, 2021).

Segundo Muir et al (2012) e Fossum (2021), a laringotraqueoscopia é uma ferramenta importante para o diagnóstico e tratamento de cães braquicefálicos. A nasofaringoscopia permite uma avaliação detalhada da anatomia das vias aéreas superiores e pode ajudar a identificar anormalidades, como hipertrofia do palato mole,

que podem estar contribuindo para a obstrução das vias aéreas.

A síndrome braquicefálica pode estar associada a certas condições cardíacas congênitas, como estenose pulmonar, displasia mitral e persistência do ducto arterioso. Essas condições podem levar a sintomas respiratórios semelhantes aos da síndrome braquicefálica (Getty, 2012; Ettinger et al, 2017; Pedro et al, 2017; Kumar, 2019; Fossum, 2021).

Tendo em vista, a condição anatômica respiratória do cão braquicefálico, sabendo do comprometimento que o cão portador da síndrome braquicefálica possui, é crucial que esse o acompanhamento profissional de um médico veterinário, o qual realize o tratamento adequado precocemente, faça a monitoração do pH sanguíneo e temperatura, avalie a qualidade de vida do animal, e caso se necessário encaminhe este para correção cirúrgica o mais cedo possível, afim de evitar que esse cão venha a sofrer um agravamento de seu quadro de saúde sendo um portador da síndrome braquicefálica.

Posto isto, o presente estudo objetiva desenvolver um protocolo menos invasivo para estadiamento da síndrome braquicefálica do cão, avaliar os efeitos na saturação de oxigênio na circulação sistêmica, termorregulação e a necessidade ou não do encaminhamento para intervenção cirúrgica de cães braquicefálicos utilizando métodos pouco invasivos.

## **2 Materiais e Métodos**

O estudo teve a finalidade identificar as alterações causadas pela síndrome braquicefálica e indicar o impacto destas sobre a qualidade de vida dos animais afetados. Além disso, foi verificado a necessidade ou não de correção cirúrgica no palato, narina ou traqueia.

Foram avaliados dezessete cães de raças com tendência a síndrome braquicefálica. Não houve distinção de idade, sexo e peso dos pacientes. Foram realizados quatro exames e entrevista com o tutor. Os exames realizados foram:

- Exame macroscópico de narinas: no qual estas foram medidas e classificadas, conforme grau de estenose (A a D).
- Exame radiográfico de nasofaringe: realizado em posição latero lateral esquerda e direita, com a boca aberta.
- Exame de oximetria: Os valores foram coletados com os cães em estação. O sensor foi posicionado na bochecha, mucosa peniana ou mucosa vaginal, foi realizado o monitoramento deste parâmetro por 1 min, durante a realização do exame o animal foi contido fisicamente a fim de viabilizar o exame e evitar acidentes. O equipamento utilizado foi o oxímetro Delta Life dv1000.
- Aferição da temperatura retal: com auxílio de gel lubrificante no termômetro e na região anal evitando maiores desconfortos.

Após os exames foi realizada a entrevista com os tutores com os questionamentos da Tabela 1.

Tabela 1 - Questionário

QUESTIONÁRIO PARA OS TUTORES	
1	Apresenta dispneia?
2	Tem tosse? Como é essa tosse?
3	Apresenta dificuldades para dormir? Dorme em que posição? Existe mais de uma posição? Alguma apresenta melhora ou piora?
4	Ele ronca? Qual o grau desse ronco?
5	Sofre estresse com calor? Quais as reações apresentadas? A partir de quantos graus ele apresenta desconforto?
6	O animal apresenta intolerância a exercícios? Em grau leve, moderado ou severo? Qual o tempo que leva para se recuperar?
7	Cansa fácil? Qual o tempo que ele leva para fadigar?
8	Apresenta vômitos? Qual a frequência?
9	Apresenta dificuldades para se alimentar?
10	Apresenta dificuldades para ingerir líquidos?
11	A partir de que idade o animal percebeu as suas dificuldades?

Fonte: Autores, 2024

A partir dos exames e avaliações realizadas, os dados foram tabelados e analisados. Os tutores foram notificados sobre os achados encontrados em seu animal, foi apresentado o diagnóstico e recomendação de como prosseguir com um tratamento adequado.

### 3 Resultados e discussão

Os resultados para o exame macroscópico de narinas foram classificados de A a D, para os pacientes do estudo os valores observados estão na Tabela 2.

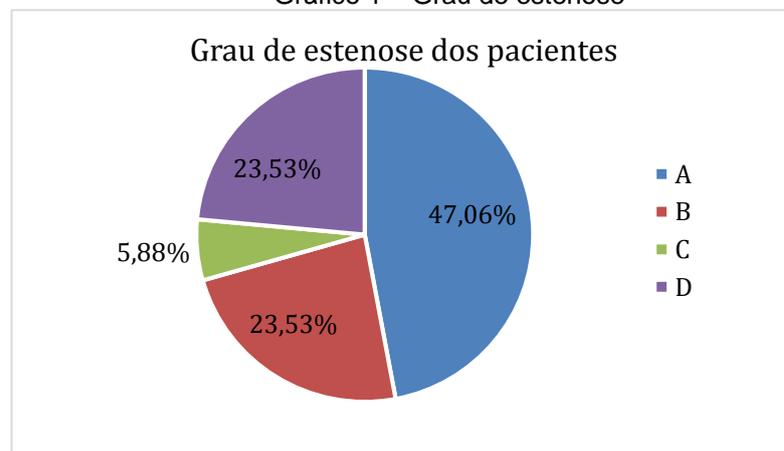
Tabela 2 – Exame macroscópico de narinas

Paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Grau de estenose	A	D	D	A	B	A	B	B	B	C	A	A	A	A	D	A	D

Fonte: Autores, 2024

O Gráfico 1 refere-se ao gráfico com as porcentagens referentes aos pacientes em estudo, observa-se que 47,06% dos animais foram classificados como grau de estenose A, 23,53% com graus de estenose B e D e 5,88% com grau de estenose C.

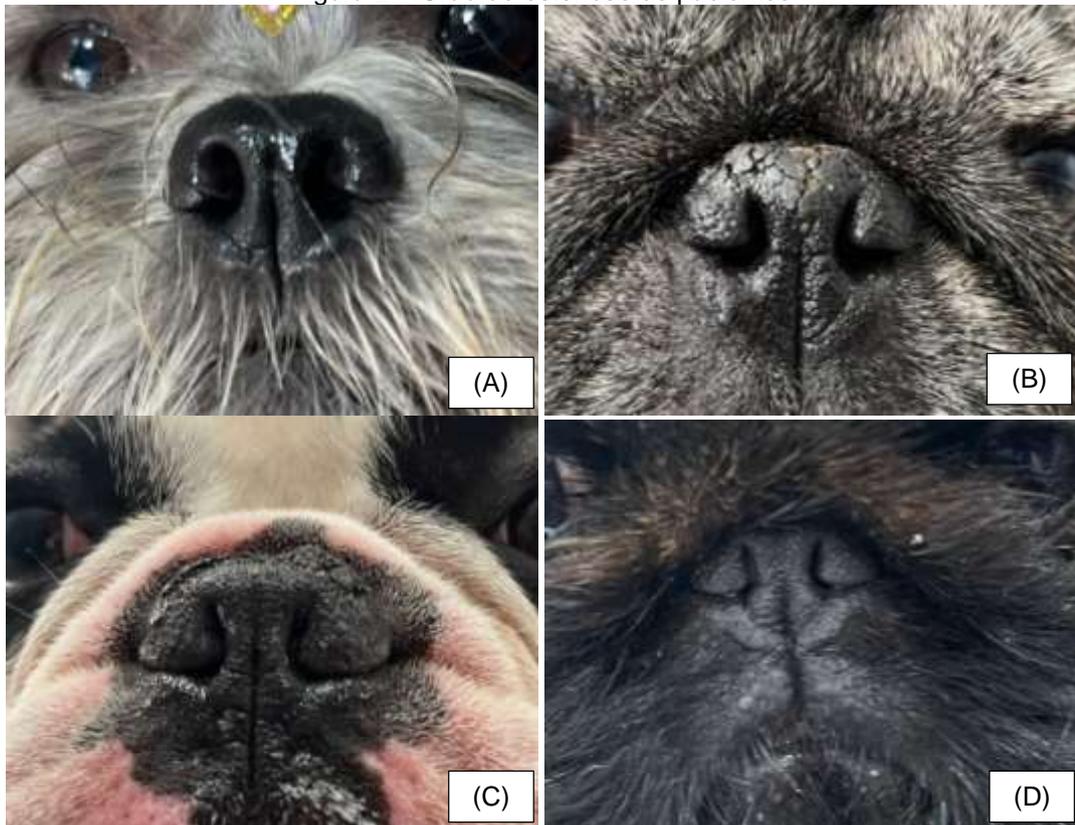
Gráfico 1 – Grau de estenose



Fonte: Autores, 2024

Jericó (2015), descreve que esta anomalia pode atingir até 48% dos cães braquicefálicos. Liu et al (2015), descreve que 50 a 100% dos casos diagnosticados com a síndrome braquicefálica apresentam estenose de narinas. No estudo foi encontrado 52,94% dos pacientes com narinas estenosadas, em graus diferentes de gravidade, destes 23,53% foram classificados com grau de estenose intermediário (B), segundo Liu et al (2016), estes animais apresentam ruído respiratório leve, mas a tolerância ao exercício não é afetada. Os cães com grau “C” requerem atenção médica, como o controle de peso, intervenção cirúrgica ou ambos. Nos casos de grau “D”, os quais são 23,53%, são considerados casos graves e requerem intervenção cirúrgica imediata. Segundo Fossum (2021), tais cães com algum grau de estenose, podem apresentar o fluxo de ar comprometido, sendo assim o animal necessita fazer um esforço respiratório significativo, desencadeando a dispneia de grau leve a severo. Enquanto, 47,06% dos animais avaliados apresentaram narinas anatomicamente adequadas, com grau de estenose “A”. Na figura 2 pode ser observado pacientes do estudo com os graus de estenose de “A” a “D”.

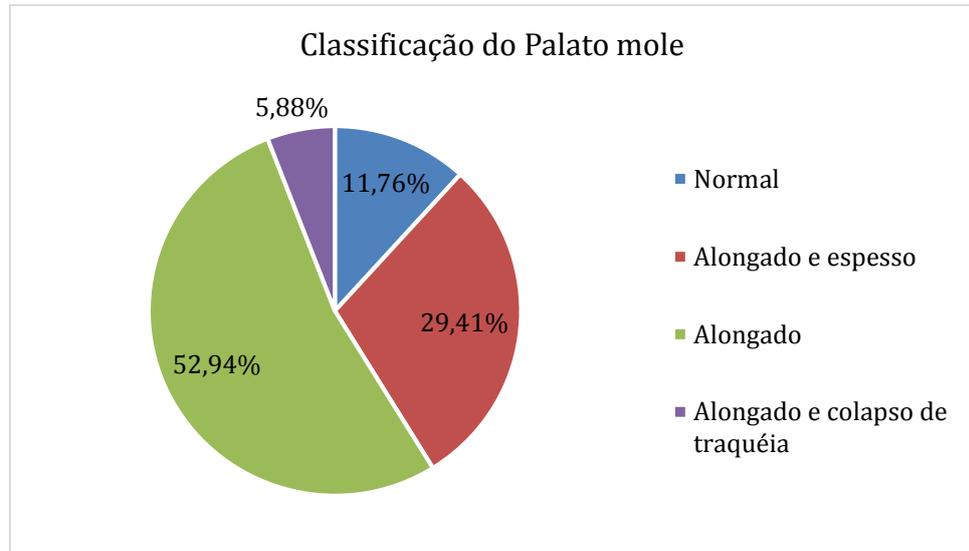
Figura 2 – Grau de estenose de pacientes



Fonte: Autores, 2024

Os valores encontrados no exame radiográfico de nasofaringe, foram 35,29% dos animais apresentaram palato mole normal, 29,41% apresentaram apenas palato alongado e o mesmo número de pacientes apresentou palato mole alongado e espesso. Tais dados podem ser observados na Gráfico 2.

Gráfico 2 – Classificação de palato mole



Fonte: Autores, 2024

Tendo em vista o que descreve Fossum (2021), que um palato mole alongado é aquele que se estende mais de 1 a 3 mm caudal à ponta da epiglote. Estas condições foram observadas em 88,24% dos pacientes. Nos estudos de Packer et al (2015), encontrou uma prevalência de 46% de cães braquicefálicos com prolongamento de palato mole.

A partir da Figura 3 é possível visualizar o prolongamento e espessamento do palato mole, indicado pelo círculo vermelho. Na Figura 4 pode-se visualizar, além do palato mole prolongado, o colapso de traqueia.

Figura 3 – Radiografia de nasofaringe de paciente



Fonte: Autores, 2024

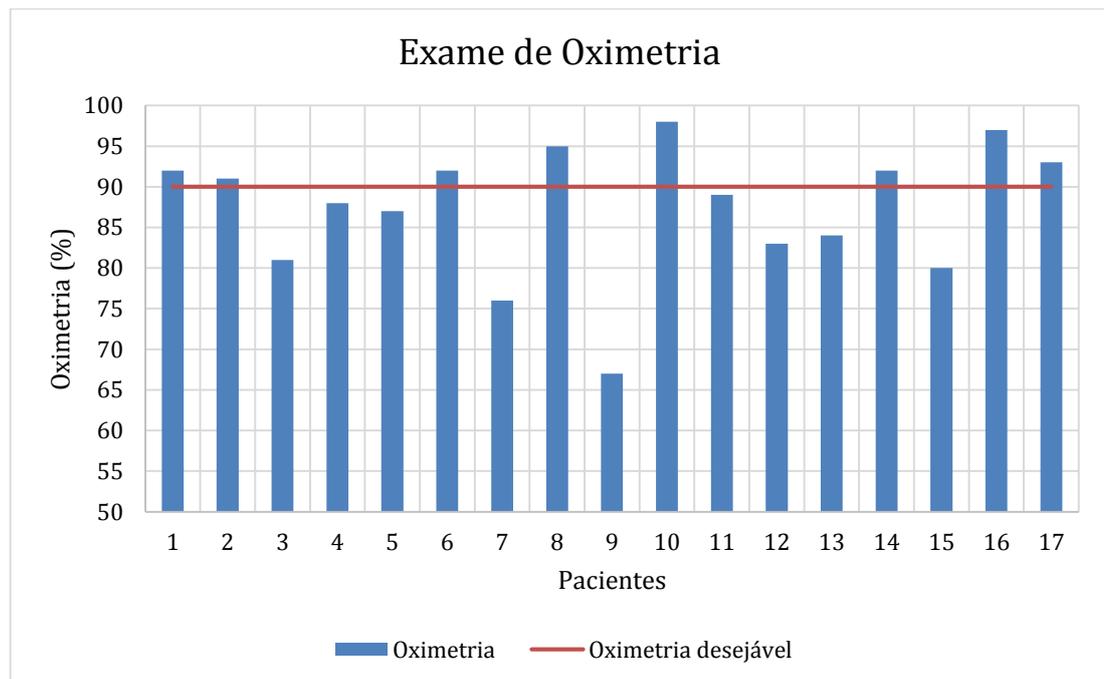
Figura 4 – Radiografia de nasofaringe com colapso de tranqueia



Fonte: Autores, 2024

Os dados obtidos no exame de oximetria revelam que apenas 47,06% dos cães apresentam oximetria igual ou maior que 90%. Os valores podem ser observados na Gráfico 3. Conforme Fossum (2021), valores de oximetria menores que 90% correspondem a uma hipoxemia grave, caso encontrado em 52,94% dos pacientes, porém, o valor normal de SpO<sub>2</sub> é de 98% a 99%, condição de apenas 5,88% dos pacientes. Enquanto Arroz et al (2007), em seu estudo com 861 cães com lesão pulmonar aguda ou síndrome do desconforto respiratório agudo, observou que a oximetria excedeu 97% em 711 pacientes, ou seja, em 82,6% desses animais. Esse estudo demonstra que mesmo animais com comprometimento respiratório grave apresentam oximetria em valores superiores a cães portadores da síndrome braquicefálica.

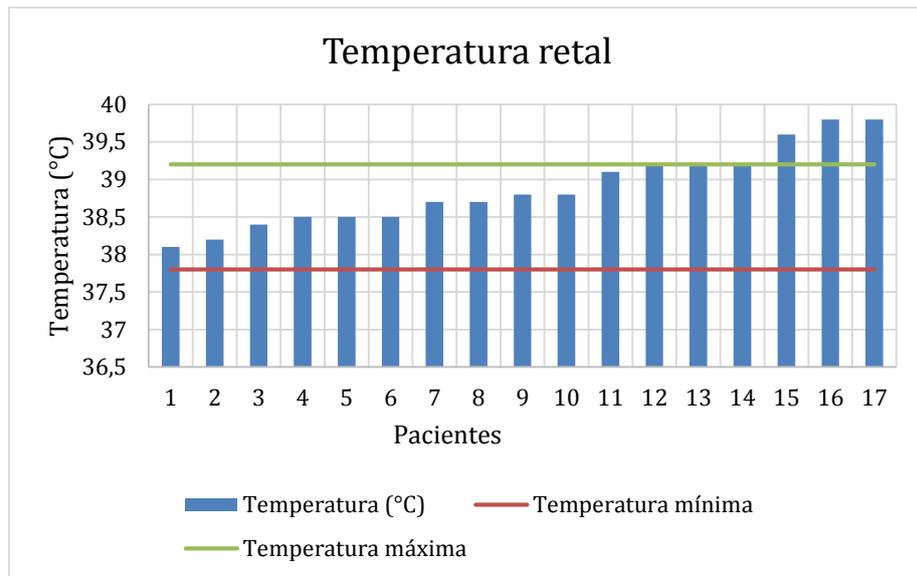
Gráfico 3 – Oximetria dos pacientes



Fonte: Autores, 2024

A temperatura retal aferida dos cães pode ser observada na Gráfico 4, sendo que é considerado adequada fisiologicamente a temperatura para caninos em repouso entre 37,8 a 39,2°C (Armstrong et al.,2005). Dos animais estudados 17,65% apresentaram temperatura elevada o que indica que estes animais possuem dificuldade para realizar a troca de calor com o ambiente.

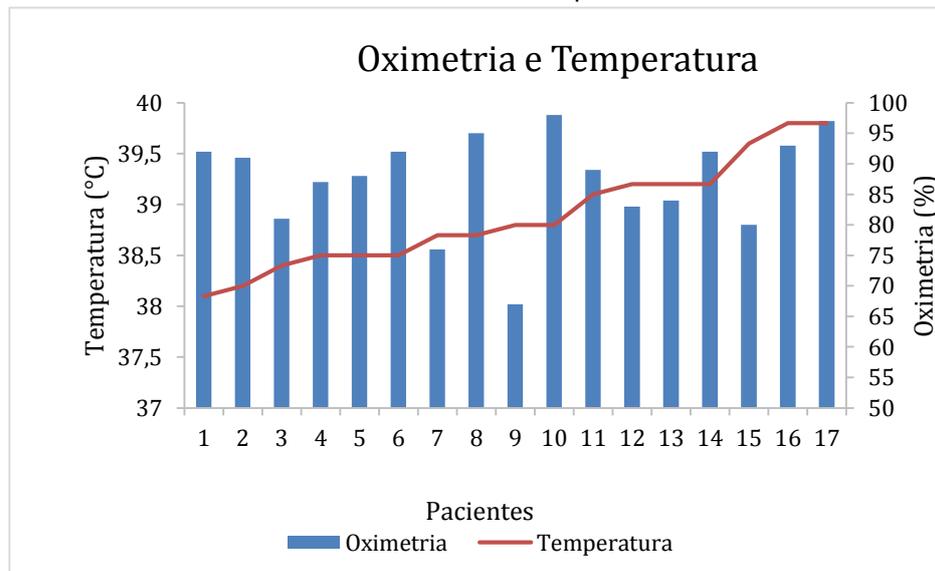
Gráfico 4 – Temperatura retal



Fonte: Autores, 2024

Também foi realizada a análise conjuntamente da temperatura e oximetria, conforme Gráfico 5. A partir dos dados observa-se que não é possível definir uma relação direta entre a oximetria e temperatura fora das faixas desejáveis, pois animais que apresentaram oximetria em valores acima de 90% tiveram oscilação dos valores de temperatura. Assim como, pacientes com baixa oximetria não apresentaram variação anormal da temperatura em repouso.

Gráfico 5 – Oximetria e temperatura



Fonte: Autores, 2024

A Tabela 3 contém um resumo dos resultados dos exames para os 17 pacientes. Segundo Fossum (2021), animais com síndrome braquicefálica são aqueles que possuem alguma obstrução das vias aéreas superiores, como a estenose de narinas, alongamento de palato mole eversão de sáculos laríngeos e colapso laríngeo. A partir dos exames realizados nesse estudo, observa-se que apenas 1 paciente não apresenta as características que o enquadrariam na síndrome braquicefálica. Ainda assim esse animal apresenta oximetria abaixo do ideal e fadiga, conforme entrevista com o tutor.

Sendo assim, 94,12% dos pacientes estudados apresentam sinais clínicos e exames de imagem que os enquadram na síndrome braquicefálica canina.

Tabela 3 – Resumo dos resultados

Paciente	EXAMES			
	Narina Estenótica	Oximetria	Temperatura (°C)	Raio X
1	A	92	38,1	Alongado e Espesso
2	D	91	38,2	Alongado e Espesso
3	D	81	38,4	Alongado
4	A	88	38,5	Alongado
5	B	87	38,5	Normal
6	A	92	38,5	Alongado
7	B	76	38,7	Alongado e Espesso
8	B	95	38,7	Alongado
9	B	67	38,8	Alongado
10	C	98	38,8	Alongado e Espesso
11	A	89	39,1	Alongado
12	A	83	39,2	Normal
13	A	84	39,2	Alongado e Colapso de Traqueia
14	A	92	39,2	Alongado
15	D	80	39,6	Alongado
16	A	97	39,8	Alongado
17	D	93	39,8	Alongado e Espesso

Fonte: Autores, 2024

Além dos exames, foi realizada a entrevista com os tutores. A partir da observação desses dados obteve-se que 1 animal não apresentou, ronco, fadiga ou ainda algum desconforto térmico. O total de pacientes que apresentaram ronco grau 1 foi de 7, sendo que destes, 1 apresentou também fadiga, tosse e hipertermia e 1 apresentou junto ao ronco, apenas fadiga. O grau de ronco 2 foi atribuído a 1 paciente, juntamente com sintomas de fadiga e dispneia. Apresentaram ronco de grau 3 juntamente com fadiga, 5 pacientes, acrescenta-se ainda dispneia a 2 deles, também foram observados pelos tutores hipertermia em 1 desses animais que já apresentavam a dispneia. Os demais com ronco grau 3, obteve-se que 1 deles além da fadiga apresentou hipertermia e o outro tosse, apenas 1 deles só apresentava a fadiga juntamente com o ronco.

O restante dos 3 pacientes apresentou fadiga, em um dos casos aliada a tosse e vômito, no outro caso a dispneia, permanecendo apenas 1 caso apenas com fadiga.

É importante salientar que os dados obtidos na entrevista levam em conta a vivência dos animais com seus tutores, visto que estes podem não ter conhecimento técnico em medicina veterinária, podem ter dificuldade em identificar os sintomas de hipertermia, entre outros.

Segundo Liu et al (2016), pacientes que apresentam grau de estenose de narinas “C” e “D”, devem ser submetidos a cirurgia corretiva, afim de evitar maiores comprometimentos fisiológicos e proporcionar qualidade de vida ao animal. Fossum (2021), descreve que medidas acima de 1 a 3 mm de caudal à ponta da epiglote, também devem ser encaminhados a procedimento cirúrgico de correção. Sendo assim, dos pacientes atendidos no estudo, com base nos exames realizados e nos dados obtidos, 94,12% devem ser encaminhados para cirurgia, pois apresentam palato mole prolongado ou estenose de narinas, além de problemas de oxigenação.

#### **4 Conclusão**

Considerando os objetivos estabelecidos para esse trabalho, os resultados possibilitaram obter as seguintes conclusões.

Quanto a realização dos exames de macroscopia das narinas, radiografia do palato mole, oximetria e aferição de temperatura retal, os objetivos foram alcançados. Os exames realizados mostraram-se eficientes no diagnóstico da síndrome braquicefálica em cães.

A saturação de oxigênio coletada, mostrou-se abaixo do mínimo desejado em 47,06% dos casos, isso indica que a oxigenação sanguínea desses pacientes não é adequada.

Em relação a termorregulação, não foi possível gerar uma associação com a oximetria, uma vez que a maioria dos pacientes estava com temperatura dentro dos parâmetros normais para a espécie.

Na avaliação macroscópica de narinas foi constatado que 29,41% dos animais apresentaram grau de estenose “C” ou “D”, considerados casos mais avançados da síndrome, nos quais há sinais de alguma falha de oxigenação.

Os exames radiográficos mostraram que 94,12% dos pacientes possuem palato mole alongado.

Portanto, através desses exames não invasivos associados a entrevista feita com os tutores, foi possível estadar a síndrome braquicefálica dos pacientes acometidos, descartando a possibilidade de realizar exames mais complexos, dos pacientes estudados, 94,12% apresentaram estenose de narinas ou palato mole prolongado, nestes casos pode ser realizado correção cirúrgica, porém diante disto, foi considerada a entrevista com os tutores aliada as classificações de estenose de narinas “C”, “D” e palato mole alongado e espesso, para indicar o procedimento cirúrgico, se encontraram nessa situação 47,06% dos animais, os demais devem ter seus exames acompanhados periodicamente.

## Referências

- ABINPET, **Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação**. Mercado PET Brasil 2022. Disponível em: [https://abinpet.org.br/wp-content/uploads/2022/11/abinpet\\_folder\\_dados\\_mercado\\_2022\\_draft4\\_web.pdf](https://abinpet.org.br/wp-content/uploads/2022/11/abinpet_folder_dados_mercado_2022_draft4_web.pdf). Acessado em março de 2023.
- ADAMS, V.J.; EVANS, K. M.; SAMPSON, J.; WOOD, J. L. N. Methods and Mortality Results of a Health Survey of Purebred Dogs in the UK. **Journal of Small Animal Practice**. v. 51, n. 10, p. 512-524. 2010.
- ARMSTRONG, S. R.; ROBERTS, B. K.; ARONSOHN, M. Perioperative Hipotermia. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 15, n. 1, 2005.
- ARROZ, T. W.; WHEELER A. P.; BERNARD, G. R.; HAYDEN; D. L.; SCHOENFELD, D. A.; WARE, L. B. Comparison of the SpO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> Ratio and the PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> Ratio in Patients With Acute Lung Injury or ARDS\*. **Chest**. v. 132, n. 2, p. 410-417. 2007.
- DUPRÉ, G., HEIDENREICH, D. Brachyphalic Syndrome. **Veterinary Clinics of North American: Small Animal Practice**. v. 46, n. 4, p. 691-707. 2016
- EIVERS, C., CHICON RUEDA, R., LIUTI, T., & SALAVATI SCHMITZ, S. Retrospective analysis of esophageal imaging features in brachycephalic versus non-brachycephalic dogs based on videofluoroscopic swallowing studies. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.33(4), p.1740-1746, 2019.
- ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C.; CÔTÉ, E. **Tratado de medicina interna veterinária**. 8. ed. São Paulo: Guanabara, 2017.
- EVANS, H. E.; DE LAHUNTA, A. **Miller's Anatomy of the Dog**. 4.ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2013.
- FERGUSON, D. C. **Manual Saunders de Clínica de Pequenos Animais**. São Paulo: Elsevier, 2016.
- FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 5.ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021.
- GETTY, R. **Anatomy of the Domestic Animals**. 5.ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2012.
- HENDRICKS, A., KIBBLEWHITE, E., & BURN, C. C. (2019). Health and behavior survey of over 8000 French Bulldogs, Pugs and English Bulldogs owned in the UK. **Plos One**. v.14, n.11.
- HOROWITZ, A. **Inside of a Dog: What Dogs See, Smell, and Know**. New York: Simon Schuster, 2009.
- JERICÓ, M. M.; KOGIKA, M. M.; NETO, J. P. A. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. 1.ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015.
- KHAN, C. M. **Manual Merck de Veterinária**, 10.ed. São Paulo: Roca, 2013.

KRAINER, D.; DUPRÉ, G. Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome. **Veterinary Clinics of North America**. v. 52, n. 3, p. 581-840, 2022.

KUMAR, V.; ABBAS, A. K.; ASTER, J. C. **Robbins basic pathology**. 10.ed. California: Elsevier, 2019.

LIU, N. C. et al. Whole-body barometric plethysmography characterizes upper airway obstruction in 3 brachycephalic breeds of dogs. **Journal of veterinary internal medicine**, v.30, n.3, p.853-865, 2016.

MAGGS, D. J.; MILLER, P. E.; OFRI, R. **Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology**. Philadelphia: Elsevier 2017

MATTOON, J. S; SELTON, R. K.; BERRY, C. R. **Small animal Diagnostic Ultrassound**. 4. ed. St. Louis: Elsevier, 2021

MEDINA, B.Y.M.; PALACIN, M. S. Surgical management of brachycephalic syndrome. **Argos – Informativo Veterinário**. n. 141, p. 56-57. 2012.

MUIR, W. W.; HUBBELL, J. A. E. **Manual de Anestesia Veterinária**. 5.ed. Philadelphia: Elsevier, 2012.

NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**, 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

PACKER, R. M. A., HENDRICKS, A., TIVERS, M. S., BURN, C. C. Impact of facial conformation on canine health: brachycephalic obstructive airway syndrome. **Plos One**, v.10, n.10. 2015. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0137496>.

PEDRO B. DUKES-MCEWAN J. OYAMA M. KRAUS M. S. GELZER A. R.

Retrospective evaluation of the effect of heart rate on survival in dogs with atrial fibrillation. **Journal Veterinary Intern Med**. v. 32, n.1, p.86-92. 2017.

ROEDLER, F. S., POHL, S., & PACKER, G. U. How does severe brachycephaly affect dog's lives? Results of a structured preoperative owner questionnaire. **Veterinary journal**. v.198, n.3, p.606–610. 2013.

SINGH, B. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan Ltda, 2021.

THRALL D. **Diagnostico de Radiologia Veterinária** 7. Ed. GEN – Guanabara Koogan: Elsevier, 2019.

TOBIAS, K. M.; JOHNSTON, S. A. **Veterinary surgery small animal**. Philadelphia: Elsevier, 2011. 2332p.

TRAPPLER, M.; MOORE, K. Canine brachycephalic airway syndrome: pathophysiology, diagnosis, and nonsurgical management. **Compend Contin Educ Vet**, v. 33, n. 5, p. E1-4, 2011.