

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIA AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ASPECTOS RADIOGRÁFICOS E TOMOGRÁFICOS DE  
FELINOS (*Felis catus* – LINNAEUS, 1775) ADULTOS  
ACOMETIDOS POR RINITE E SINUSITE**

**Rosana Zanatta**

**Orientador: Prof. Dr. Júlio Carlos Canola**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

JABOTICABAL - SÃO PAULO – BRASIL

Julho de 2007

## **DADOS CURRICULARES DA AUTORA**

**ROSANA ZANATTA** – nascida na cidade de Curitiba-PR, em 22 de agosto de 1977. Médica Veterinária formada pela Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná de Curitiba-PR, no ano de 2003. Participou do Programa de Aprimoramento Profissional em Medicina Veterinária, Área de Radiologia Veterinária, no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, UNESP/Jaboticabal-SP, nos anos de 2004 e 2005. Nessa mesma instituição, ingressou no Curso de pós-graduação em Cirurgia Veterinária, Área de concentração em Diagnóstico por Imagem, em março de 2006, sob orientação do Prof. Dr. Júlio Carlos Canola. Leciona a disciplina de Métodos de Diagnóstico por Imagem do curso de Medicina Veterinária da Universidade Camilo Castelo Branco – Unicastelo, Fernandópolis-SP, desde abril de 2006.

## **DEDICO ESTE TRABALHO E OFEREÇO**

Aos meus pais Valter e Avelina, pelo incentivo e confiança depositados em mim, pelo apoio nas horas difíceis e por trazerem tanta felicidade à minha vida.

Ao meu irmão Rodrigo e minha nona Inês por todos os bons momentos.

À minha grande amiga Nancy, que mesmo distante sempre se faz presente na minha vida.

Aos meus amigos do coração: Aline (você sabe o quanto é especial para mim!), Camilla, Daniel Gerardi, Daniel Paulino, Fernanda, Nati, Tati Bituca e Vanessa, por todos os momentos incríveis que ficarão para sempre na minha memória.

Aos meus amigos da nutrição, Márcio e Ricardo, por toda a ajuda e pela amizade!

A todas as amizades que nasceram no Hospital Veterinário da FCAVJ – UNESP, e também às que trouxe de Curitiba.

Ao meu amigo Fabrício, pela indicação na UNICASTELO em Fernandópolis, e também aos amigos lá conquistados, especialmente os companheiros de Sukão (Alessandra, Lina e Mauro), pelas conversas e risadas semanais!

A todos os gatos que fizeram parte deste trabalho (Dhara, Suki, Sandy, Tempestade, Queridinha, Wolverine, Binka, Manda-Chuva, Xandy e Zoinha) e ao gato Valdemar.

A todos os animaizinhos que fazem ou fizeram parte da minha vida, trazendo muita alegria e me inspirando na escolha dessa profissão (Bibo, Vicky, Frajola, Luli, Vickinho, Neguinhos e Neguinhas, Tonhão, Nhanha, Morena, Si, Lilica, Chuchu, Recchio, Batata, Cabeção, PB... e a duplinha Faisca e Fumaça, que fazem minha vida bem mais fácil por aqui!).

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Júlio Carlos Canola, pela orientação nesta dissertação, e pela confiança que depositou em mim desde o primeiro momento, sempre me ajudando a evoluir e a alcançar meus objetivos.

Aos funcionários do Setor de Radiologia do Hospital Veterinário da FCAVJ - UNESP, Eduardo, João e Paulo, pelo apoio e a ajuda no dia-a-dia.

Ao Professor Aulus Cavalieri Carciofi, por ceder os gatos do Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Doenças Nutricionais de Cães e Gatos da FCAV – UNESP para este estudo.

À Thassila Caccia Feragi Cintra, sempre atenciosa e amiga

À amiga Naida Cristina Borges, pela valiosa ajuda neste trabalho!

Ao médico veterinário José Célio F. Rolandi e à Dra. Angela Delete Bellucci do Depto. de Clínica Médica da USP de Ribeirão Preto, por possibilitar a realização dos exames de tomografia computadorizada.

Aos professores José Jurandir Fagliari, Márcia Rita Fernandes Machado e Fabrício Singaretti de Oliveira, pela contribuição nesta dissertação.

## SUMÁRIO

|  | Página |
|--|--------|
| LISTA DE TABELAS .....   | vii    |
| LISTA DE FIGURAS .....   | viii   |
| RESUMO .....   | x      |
| ABSTRACT .....   | xi     |
| 1. INTRODUÇÃO .....  | 01     |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA .....   | 02     |
| 2.1. Anatomia e fisiologia da cavidade nasal e dos seios paranasais..... | 02     |
| 2.2. Doenças sinonasais .....  | 05     |
| 2.3. Diagnóstico das doenças sinonasais .....                            | 07     |
| 2.3.1. Radiografia .....   | 08     |
| 2.3.2. Tomografia computadorizada .....                                  | 10     |
| 3. OBJETIVOS .....   | 13     |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS .....  | 14     |
| 4.1. Animais experimentais e manejo.....                                 | 14     |
| 4.2. Protocolo anestésico .....  | 14     |
| 4.3. Exame radiográfico .....  | 14     |
| 4.4. Exame de TC .....   | 15     |
| 5. RESULTADOS .....  | 18     |
| 5.1. Exame radiográfico .....  | 18     |
| 5.2. Exame de TC .....   | 23     |
| 6. DISCUSSÃO .....   | 30     |
| 7. CONCLUSÕES .....  | 33     |
| 8. REFERÊNCIAS .....   | 33     |
| APÊNDICES.....   | 38     |

**LISTA DE TABELAS**

Página

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1. Achados radiográficos de alterações de opacidade da cavidade nasal e dos seios frontais nas imagens em projeção lateral-direita e dorsoventral de dez gatos com sinais clínicos de doença sinonasal ..... | 19 |
| Tabela 2. Lateralidade das alterações de aumento de opacidade da cavidade nasal de sete gatos e dos seios frontais de nove gatos, nas imagens em projeção lateral-direita e dorsoventral.....                       | 19 |
| Tabela 3. Achados radiográficos de alterações radiográficas extra-sinonasais nas imagens em projeção laterolateral e dorsoventral de gatos com sinais clínicos de doença sinonasal.....                             | 21 |
| Tabela 4. Achados radiográficos e tomográficos de dez gatos com sinais clínicos de doença sinonasal.....  | 29 |

## LISTA DE FIGURAS

|  | Página |
|--|--------|
| Figura 1. Imagem de cabeça em seção mediana ilustrando a cavidade nasal e os seios paranasais do gato. A; concha nasal. B; concha etmoidal. C; seio frontal. D; Seio esfenóide.....  | 03     |
| Figura 2. Imagens de cabeça em seção transversal ilustrando a cavidade nasal e os seios paranasais do gato. A; concha nasal. B; septo nasal. C; concha etmoidal. D; meato nasal ventral.....   | 03     |
| Figura 3. Imagem ilustrando o posicionamento do animal para a realização de tomografia computadorizada .....   | 16     |
| Figura 4. “Scout” ilustrando o planejamento para estabelecimento dos planos que originaram as imagens transversais da cabeça de um dos animais .....   | 16     |
| Figura 5. Frequências das alterações radiográficas observadas em imagens em projeção lateral-direita e dorsoventral de dez gatos com sinais clínicos de doença sinonasal.....  | 18     |
| Figura 6. Imagens radiograficas de cabeça em projeção dorsoventral de felino mestiço com sinais clínicos de doença sinonasal. A; Cavidade nasal sem alterações de opacidade (delineada). B; Aumento bilateral de opacidade da cavidade nasal (delineada).....            | 19     |
| Figura 7. Imagens radiografia de cabeça, em projeção laterolateral, de felino mestiços com sinais clínicos de doença sinonasal. A; Seio frontal sem alterações. B; Aumento de opacidade do seio frontal (setas) .....  | 20     |
| Figura 8. Imagem de radiografia de cabeça, em projeção dorsoventral, de felino mestiço com sinais clínicos de doença sinonasal, onde é visibilizado aumento de opacidade do seio frontal direito (seta) .....  | 20     |
| Figura 9. Imagens de radiografia de cabeça, em projeção laterolateral, de felinos mestiços com sinais clínicos de doença sinonasal. A; Bulas timpânicas normais (ponta de seta). B; Opacidade líquido mais evidente na bula timpânica esquerda (seta).....               | 21     |
| Figura 10. Imagem de radiografia de cabeça, em projeção dorsoventral, de felinos mestiços com sinais clínicos de doença sinonasal. A; Bulas timpânicas normais (ponta de seta). B; Aumento de opacidade da parte timpânica do osso temporal (seta).....                  | 22     |
| Figura 11. Frequências das alterações encontradas nas imagens de TC em planos transversais de dez gatos com sinais clínicos de doença sinonasal.....   | 23     |
| Figura 12. Imagens de TC em corte transversal da cavidade nasal de felinos mestiços com sinais clínicos de doença sinonasal. A e B; Opacidade de tecido mole/líquido na porção ventral da cavidade nasal direita e esquerda, respectivamente (setas), contrastando com o |        |

aspecto normal da cavidade nasal contralateral. C; Desvio do septo nasal para o lado esquerdo(seta). D; Aumento de opacidade localizado na região ventrolateral da cavidade nasal direita (seta) .....24

Figura 13. Seqüência de imagens correspondentes aos cortes 9 à 13 demonstrados no “scout” do exame de TC do cabeça de fêmea felina mestiça, onde é visibilizada estrutura de opacidade tecido mole na região ventrolateral da cavidade nasal direita (setas), que se estende até o início da nasofaringe (suspeita de pólipos nasofaríngeos) .....25

Figura 14. Imagem de TC em corte transversal de cabeça de felinos mestiços com sinais clínicos de doença sinonasal. A; Opacidade de tecido mole/líquido envolvendo parcialmente os seios frontais direito e esquerdo (seta). B; Opacidade de tecido mole/líquido envolvendo parcialmente os seios esfenóides (ponta de seta).....26

Figura 15. Imagem de TC em corte transversal de cabeça de duas fêmeas felinas mestiças com sinais clínicos de doença sinonasal. A; O interior das bulas timpânicas e o canal auditivo normais apresentam opacidade ar (círculo). B; Há presença de opacidade tecido mole/líquido em parte da bula timpânica direita (círculo), compatível com otite média .....27

Figura 16. Imagem de TC em corte transversal de cabeça de felinos mestiços com sinais clínicos de doença sinonasal. A; O interior das bulas timpânicas e o canal auditivo normais apresentam opacidade ar (círculo). B; Há presença de opacidade tecido mole/líquido em parte da bula timpânica esquerda (otite média) e dos canais auditivos (otite externa) (círculo).....27

Figura 17. Imagem de TC em corte transversal de cabeça de fêmea felina mestiça com sinais clínicos de doença sinonasal e aumento de volume de tecidos moles na região cervical esquerda. Destruição do osso nasal (seta) .....28

## **ASPECTOS RADIOGRÁFICOS E TOMOGRÁFICOS DE FELINOS (*Felis catus* – LINNAEUS, 1775) ADULTOS ACOMETIDOS POR RINITE E SINUSITE**

**RESUMO** - Doenças sinonasais são comuns em pequenos animais, todavia o diagnóstico definitivo é difícil de ser estabelecido pela similaridade dos sinais clínicos das enfermidades que acometem a cavidade nasal e os seios paranasais, além da limitação dos métodos de diagnóstico. A imagem adquirida com a radiografia apresenta sobreposição de estruturas anatômicas. A tomografia computadorizada (TC) permite o estudo do corpo em planos, onde as estruturas internas podem ser visibilizadas diretamente. Estudos em que foram comparadas as imagens radiográficas e de TC da cabeça de gatos, em sua maioria, confrontaram dados de tomografias arquivadas com achados radiográficos de exames feitos em grupos distintos de animais. Com este estudo objetivou-se descrever os achados radiográficos e tomográficos de imagens obtidas da cabeça de um grupo de dez gatos mestiços, adultos, com sinais clínicos crônicos de rinite e sinusite. As alterações visibilizadas nas imagens radiográficas e de TC foram aumento de opacidade dos seios frontais e da cavidade nasal e envolvimento de estruturas extra sinonasais. Foram observados ainda nas imagens de TC desvio do septo nasal e destruição de turbinados nasais e de ossos da face. O reduzido comprimento facial do gato, associado à sobreposição de tecidos que ocorre nas radiografias de cabeça, limitam a avaliação da cavidade nasal, seios frontais e bulas timpânicas. Entretanto, o conhecimento anatomoradiográfico da cabeça permite identificar a maioria das alterações encontradas no exame de TC.

**Palavras chave:** radiografia, tomografia computadorizada, gatos, doenças sinonasais.

## **RADIOGRAPHIC AND COMPUTED TOMOGRAPHY ASPECTS OF ADULT FELINE (*Felis catus* - LINNAEUS, 1775) WITH RHINITIS AND SINUSITIS.**

**SUMMARY** – Sinonasal diseases are common in small animals, however is difficult to establish a definitive diagnosis due clinical signals are similar in different diseases of nasal cavity and paranasal sinuses and the diagnostic methods are limited. The image acquired with the radiographic presents overlapping of anatomical structures. Computed tomography (CT) is a technique that allows the study of the body in slices, generating images without overlapping of anatomical structures. Studies have compared radiographic and CT images of feline head, however radiographic and CT images were acquire to different groups of animals. The aim of this study was to describe the aspects of radiographic and tomographic images acquired to the head of a group of ten adults mixed-breed mixed-breed cats, with chronic signals of rhinitis and sinusitis. The findings in radiographic and CT images in this study were opacification of frontal sinuses and nasal cavity, and extrasinonasal involvement. In CT, were observed nasal septal deviation, turbinate destruction and nasal bony changes. The small facial length of the cat, associated with tissue superimposition that commonly occurs in head radiographs, restrict nasal cavity, frontal sinus and timpanic bullae evaluation. However, the anatomoradiographic knowledge of the head allows the identification of most alterations found at CT examination.

**Keywords:** radiography, computed tomography, cat(s), sinonasal disease.

## 1. INTRODUÇÃO

Rinite e sinusite são afecções freqüentes em gatos (BIRCHARD, 1995). Enfermidades sinonasais benignas e malignas, inicialmente, causam vários sinais clínicos semelhantes. Esses sinais são pouco específicos e incluem corrimento nasal mucopurulento, dispnéia, espirros e corrimento ocular (NORRIS & LAING, 1985; BEDFORD, 1997).

Existem diversos métodos que podem ser empreendidos para o diagnóstico dessas enfermidades. A radiografia é amplamente utilizada em animais com sinais clínicos de doenças sinonasais, por ser um método relativamente acessível e não-invasivo, ao contrário da rinoscopia e dos procedimentos de biópsia. No entanto, o estudo radiográfico da cabeça é dificultado pela disposição anatômica dos ossos da região, resultando em imagem com sobreposição de estruturas anatômicas. Na projeção dorsoventral a mandíbula se sobrepõe à cavidade nasal e na projeção lateral, alterações unilaterais podem estar obscurecidas.

O surgimento da tomografia computadorizada (TC) mudou o modo como a anatomia do paciente é observada, por permitir visibilizar imagens em planos onde as estruturas internas podem ser observadas diretamente, eliminando as sobreposições anatômicas.

Atualmente, existe na medicina veterinária crescente interesse pela TC, todavia é imprescindível verificar a real necessidade do seu uso no diagnóstico de enfermidades que acometem pequenos animais. Outrossim, deve-se levar em consideração o elevado custo que esse método diagnóstico dispensa e o fato de ser um equipamento de difícil acesso aos médicos veterinários.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Anatomia e fisiologia da cavidade nasal e dos seios paranasais**

A região facial da cabeça dos gatos é curta se comparada a de outros mamíferos domésticos. A passagem de ar dentro da face ocorre pela cavidade nasal, que se comunica com os seios paranasais (Figura 1). As narinas são os orifícios de entrada da cavidade nasal e são sustentadas por cartilagens. As coanas comunicam a cavidade nasal com a nasofaringe (LIGHT, 1993; HUDSON & HAMILTON, 1993).

O teto, ou parede dorsal da cavidade nasal, é formado pelas cartilagens laterais dorsais, pelo osso nasal e parte do osso frontal. O assoalho, ou parede ventral, é formado pelas cartilagens laterais ventrais e por partes dos ossos incisivo, maxilar e palatino. As paredes laterais, irregulares, são formadas pelas partes laterais das cartilagens laterais, dorsal e ventral e por partes dos ossos incisivo, maxilar, palatino, etmóide e lacrimal. O limite caudal da parte caudodorsal da cavidade ou fundo, é formado pela placa cribriforme do osso etmóide (HARE, 1986a).

A cavidade é dividida em metades direita e esquerda pelo septo nasal, localizado no plano mediano (Figura 2). As partes caudal e ventral do septo são ósseas e formadas pela placa perpendicular do etmóide e pelo vômer, respectivamente. O restante do septo é composto de cartilagem hialina e é conhecido como a parte cartilaginosa. A borda dorsal do septo nasal está relacionada aos ossos frontal e nasal, e rostralmente é expandida em cada lado para formar as cartilagens laterais dorsais. A borda ventral do septo enquadra-se dentro do estreito sulco do vômer. No gato, o vômer não se articula com o assoalho da cavidade nasal caudal no nível do quarto dente molar superior, de modo que nesta espécie a metade caudal da cavidade nasal não é dividida ventralmente (HARE, 1986b).

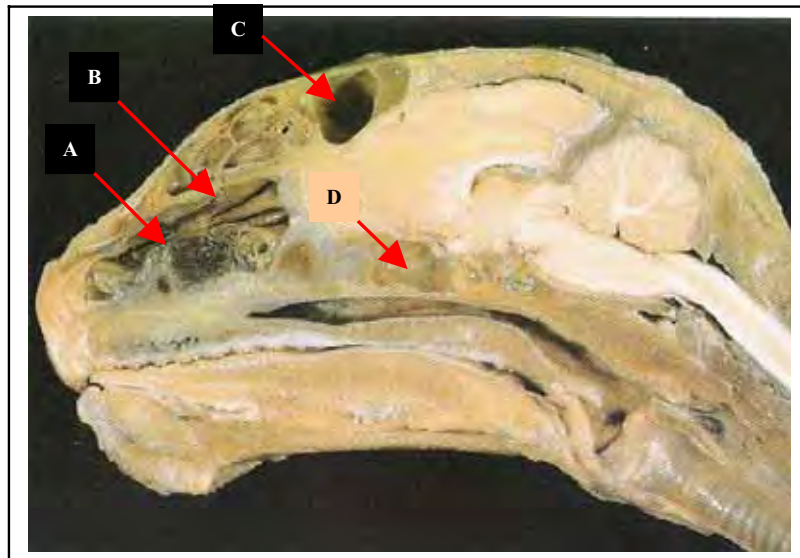


Figura 1. Imagem de cabeça em seção mediana ilustrando a cavidade nasal e os seios paranasais do gato. A; conchas nasais. B; conchas etmoidais. C; seio frontal. D; Seio esfenóide. Fonte: Atlas colorido de anatomia veterinária (DONE, 2002).

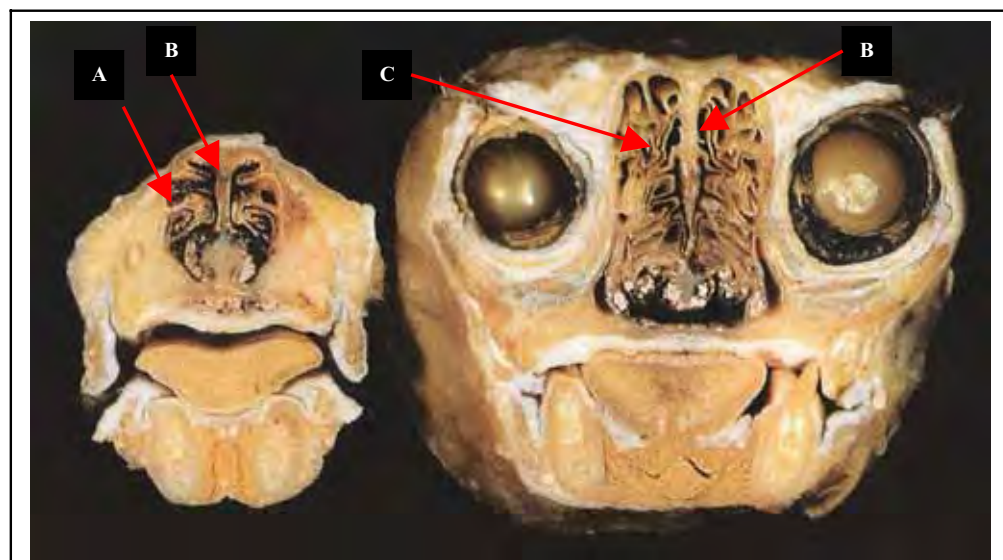


Figura 2. Imagens de cabeça em seção transversal ilustrando a cavidade nasal e os seios paranasais do gato. A; conchas nasais. B; septo nasal. C; conchas etmoidais. Fonte: Atlas colorido de anatomia veterinária (DONE, 2002).

A cavidade é plenamente preenchida pelas conchas nasais e etmoidais (Figura 1 e 2), que se projetam da parede lateral e quase atingem o septo nasal, e os meatos interpostos são estreitos. A concha nasal dorsal é relativamente longa e estreita e possui uma face lisa. Ela se estende da placa cribriforme do etmóide quase atingindo a borda rostral do osso nasal. A concha nasal ventral é bem mais curta e larga do que a concha nasal dorsal. No gato, a concha nasal ventral é muito pequena e sua superfície é lisa em virtude da disposição simples das lamelas. Ela

se estende do segundo ou terceiro dente molar até o nível do dente canino. A concha nasal média, situa-se ventralmente à concha dorsal. No gato a concha média é muito grande e sua superfície é irregular devido à disposição das lamelas. Os ossos etmoturbinados ocupam as regiões fúndicas das cavidades nasais. Os etmoturbinados que atingem o septo nasal são chamados endoturbinados, e os que não atingem, ectoturbinados. O terceiro e quarto ossos endoturbinados são grandes no cão e no gato. No gato o quarto osso endoturbinado se estende caudalmente dentro do seio esfenóide. A concha nasal dorsal e o primeiro osso ectoturbinado se projetam para dentro do seio frontal. A cavidade nasal, o septo nasal, e ambas as superfícies das conchas nasais e ossos etmoturbinados são revestidos por túnica mucosa que está, em sua maior parte, firmemente inserida nos tecidos subjacentes (NICKEL, 1979; HARE, 1986b; DYCE, 2004a).

As conchas reduzem a cavidade a uma série de fendas ou meatos. As conchas maiores definem os meatos dorsal, médio e ventral, ramificando-se a partir de um meato comum junto ao septo. O meato dorsal é estreito e raso. Ele está situado entre a concha nasal dorsal e o teto da cavidade nasal e se estende caudalmente até a placa cribiforme do etmóide. O meato nasal médio é extremamente curto no gato e estreito. Ele está situado entre as conchas nasais dorsal e ventral e se comunica com os recessos dorsais da concha ventral. O meato nasal ventral é maior que os dois meatos anteriores. Ele está situado entre a concha nasal ventral e o assoalho da cavidade e se comunica com o recesso na concha nasal ventral. Os meatos ventrais, de qualquer dos lados, conduzem para dentro do meato nasofaríngeo o qual, por sua vez, conduz para dentro da nasofaringe através da coana. Os meatos etmoidais são as estreitas passagens situadas entre os ossos etmoturbinados. Eles contem as aberturas dos seios frontais e, no gato, esfenóides. O meato nasal comum é a estreita passagem situada entre as conchas e o septo nasal (HARE, 1986b; DYCE, 2004a).

A cavidade nasal, além da olfação, tem a importante função de modificar o ar inspirado antes que o mesmo se apresente às vias aéreas inferiores. O ar é aquecido pela passagem sobre a mucosa muito vascular, umidificado pela vaporização das lágrimas e secreção nasal serosa, e limpo pelo contato com a secreção de inúmeras glândulas mucosas dispersas (DYCE, 2004a).

Os seios paranasais são espaços preenchidos por ar, recobertos por mucosa, e que se comunicam com a cavidade nasal (Figura 1 e 2). O sistema de seios do gato compreende compartimentos frontal, esfenóide e maxilar, dentre os quais o frontal é o mais importante (NICKEL, 1979; DYCE, 2004b).

Os seios esfenóides são um espaço, relativamente pequeno, na junção das asas e do corpo do osso pré-esfenóide. No gato, contêm parte do quarto osso endoturbinado. Os seios frontais não são divididos no gato e ocupam a parte dorsal da cabeça entre a cavidade nasal, a cavidade craniana e as órbitas (NICKEL, 1979; SISSON, 1986).

A função dos seios é obscura; eles conferem certa proteção térmica e mecânica às cavidades orbitária, nasal e craniana, aumentam as áreas do crânio disponíveis para inserção muscular, sem elevar indevidamente o peso, e influenciam a ressonância da voz. Todavia, se os seios têm função questionável no animal normal, nas enfermidades são clinicamente importantes (NORRIS & LAING, 1985). O envolvimento dos seios frontais nas afecções nasais se deve geralmente à sua drenagem deficiente através de conchas etmoidais enfermas, ou à extensão de neoplasia desde a cavidade nasal (BIRCHARD, 1995).

## **2.2. Doenças sinonasais**

Doenças sinonasais são comuns em pequenos animais (BIRCHARD, 1995). Espirro e corrimento nasal são os principais sinais de afecção respiratória superior no cão e no gato (MCKIERNAN, 1997). Doenças benignas e malignas da cavidade nasal inicialmente causam vários sinais clínicos semelhantes. (NORRIS & LAING, 1985; BEDFORD, 1997).

O início agudo de uma secreção pode ocorrer devido à traumatismo, à presença de material estranho no interior da cavidade nasal ou à infecção por vírus respiratório felino (CLARK, 2001).

As causas mais freqüentes de doença nasal ou do seio paranasal crônica são as neoplasias e as infecções. Outras causas incluem odontopatia, inflamação linfocítica-plasmocítica e anormalidades congênitas. Os pólipos nasais ocorrem raramente (HEDLUND, 1998).

As principais causas de doença respiratória superior infecciosa dos gatos são os vírus da rinite felina e o calicivírus felino. Os sinais clínicos de infecção por esses dois vírus se sobrepõem e são frequentemente indistinguíveis; conseqüentemente, são agrupados e referidos como complexo da doença respiratória infecciosa ou infecção respiratória superior dos gatos. Uma cepa felina de *Chlamydia psittaci* é causa não-viral de sinais respiratórios superiores suaves nos gatos e também é freqüentemente agrupada neste complexo, embora sua manifestação predominante seja a conjuntivite. Outros patógenos respiratórios potenciais nos gatos são o reovírus, o *Mycoplasma* spp e a *Bordetella bronchiseptica*, porém estes possuem menor importância (SHERDING, 1998).

O fungo patogênico comumente descrito em gatos é o *Cryptococcus neoformans*. O microorganismo compromete a cavidade nasal, onde se deposita inicialmente, respondendo pela rinite e sinusite granulomatosas crônicas observadas em pelo menos 50% dos gatos com a doença. O processo pode se estender para ossos e tecido subcutâneo, de maneira que, além de secreção nasal, os animais afetados apresentem, algumas vezes, edema e distorção facial (SHERDING, 1998; CLARK, 2001).

A rinite bacteriana primária é incomum e geralmente associa-se a corpos estranhos, imunossupressão pelos vírus da leucemia e imunodeficiência felina ou secundária a odontopatias (HEDLUNG, 1998).

Nos gatos, a cavidade nasal é um local incomum para neoplasias (CLARK, 2001). Os adenocarcinomas são mais comuns, mas o carcinoma de células escamosas, fibrossarcoma, condrossarcoma, osteossarcoma, linfossarcoma, hemangiossarcoma, sarcomas ou carcinomas indiferenciados também ocorrem (HEDLUNG, 1998). COX, citado por CLARK (2001), ao analisar 16 casos de neoplasias que envolveram vias e seios paranasais felinos, observou cinco animais com adenocarcinomas e cinco com carcinomas indiferenciados. Na biopsia e na necropsia de 18 gatos, O'BRIEN (1996) diagnosticou carcinoma indiferenciado, sarcoma linfocítico, adenocarcinoma, sarcoma anaplástico e fibrossarcoma. SCHOENBORN (2003) reportou 34 animais com neoplasia em um grupo de 62 gatos com doenças sinonasais, incluindo linfoma, carcinoma de células escamosas, carcinoma indiferenciado, adenocarcinoma, osteossarcoma, sarcoma histiocítico,

sarcoma pobremente diferenciado, osteoma, fibrosarcoma e tumores de células redondas indiferenciado. Os outros 28 gatos tiveram diagnóstico de rinite inflamatória/infecciosa (linfoplasmocitária, neutrofílica-supurativa e fúngica-granulomatosa).

Pólipos nasofaríngeos devem ser considerados sempre que um gato apresente sinais de doença respiratória superior crônica. Pólipos são massas de tecido mole não-neoplásicas com origem na membrana mucosa do canal auditivo ou orelha média. A lesão pode se estender para o canal auditivo externo, bula timpânica ou nasofaringe. Os sinais clínicos incluem estridor respiratório, espirro, rinite, disfagia, nistagmo e inclinação da cabeça (BRADLEY, 1985; NORRIS & LAING, 1985).

Os problemas primários dos seios paranasais, tanto no cão quanto no gato, são de rara ocorrência. A extensão dorsal das conchas etmoidais para os seios permite seu envolvimento nas moléstias inflamatórias e neoplásicas, secundária às afecções da cavidade nasal (BEDFORD, 1997).

### **2.3. Diagnóstico das doenças sinonasais**

O diagnóstico definitivo das doenças sinonasais é difícil de ser estabelecido pela similaridade dos sinais clínicos de diferentes doenças da cavidade nasal e seios paranasais, associado ao fato dos métodos serem limitados (CODNER, 1993).

Culturas bacterianas e fúngicas revelam microorganismos secundários e se mostram métodos diagnósticos não confiáveis. Os achados da rinoscopia geralmente são limitados pela presença de corrimento nasal e pela impossibilidade de examinar todas as áreas da cavidade nasal e seios paranasais. Lavagens nasais com solução salina e subsequente avaliação citológica conduzem a diagnóstico correto em apenas 50% dos casos (CODNER, 1993). Amostras para citologia são obtidas, geralmente, por inserção de escova citológica ou hastes flexíveis no nariz e, depois, rotação das células sobre lâmina. A citologia é particularmente útil para diagnosticar neoplasias, embora, em alguns casos, o teste possa ser negativo se a lesão não estiver descamando células. Observam-se comumente alterações inflamatórias inespecíficas, portanto, de auxílio limitado ao diagnóstico. Podem-se

obter tecidos para descrição histológica pelas narinas ou por meio de rinotomia exploratória, este devendo ser evitado, por se tratar de um método invasivo (CLARK, 2001).

O exame radiográfico é uma técnica útil para examinar a cavidade nasal e os seios paranasais, pois o ar interno a estas estruturas proporciona bom contraste para delinear os ossos turbinados e os ossos circundantes. Porém, a sobreposição de estruturas anatômicas dificulta a avaliação da imagem radiográfica e não é possível por meio desse exame a diferenciação entre processos infecciosos e neoplásicos da cavidade nasal e seios paranasais. A TC é uma nova modalidade de exame de imagem disponível para avaliação da cabeça, superior à radiografia em definir a extensão da enfermidade e em diferenciar rinite infecciosa de neoplasias nasais (CODNER, 1993; CLARK, 2001). As desvantagens desse método na medicina veterinária são o custo elevado e baixa disponibilidade.

### **2.3.1. Radiografia**

A obtenção da imagem da cavidade nasal e seios paranasais em gatos com o uso da radiografia convencional é usual. No entanto, a informação adquirida tem limitações, especialmente devido à sobreposição das estruturas anatômicas. Incidências radiográficas laterais e dorsoventrais da cabeça exibem grande parte da cavidade nasal. Entretanto, na posição dorsoventral a mandíbula está sobreposta à cavidade nasal. As alterações unilaterais poderão estar obscurecidas no estudo lateral. É importante o posicionamento preciso para assegurar que os detalhes radiográficos sejam bilateralmente simétricos (KEALY & MCALLISTER, 2005).

A cavidade nasal normalmente projeta o padrão ósseo trabecular fino ou turbinado, circundado pela cavidade lúida. A opacidade linear que divide a cavidade nasal nas radiografias é o vômer. As cartilagens septais são radiotransparentes, portanto sua destruição não é visível. Os seios frontais são melhor visibilizados nas projeções radiográficas lateral, rostrocaudal e caudorrostral (frontal) da cabeça. Na lateral, os seios frontais são claramente observados, sobrepostos um ao outro e sobre a órbita, com opacidade aérea e septos ósseos finos em seu interior. Nas projeções rostrocaudal e dorsoventral, uma fração de cada

seio é visibilizada rostralmente à cabeça. Os seios maxilares e etmoidais geralmente não são identificados nas radiografias (KEALY & MCALLISTER, 2005).

As alterações observadas em uma radiografia incluem perda de detalhe dos ossos turbinados, aumento na radiopacidade, erosão do osso vômer e mineralização dentro da cavidade nasal. Algumas vezes, ocorre destruição dos ossos palatinos e podem-se observar também massas extranasais de tecido mole. A destruição dos ossos turbinados e o aumento na radiolucência são características de infecções crônicas, enquanto o aumento na radiodensidade ocorre quando as vias nasais ficam preenchidas com secreções ou tumores (CLARK, 2001).

Segundo NORRIS & LAING (1985), os achados radiográficos de rinite crônica são aumento de densidade da cavidade nasal devido ao excesso de secreção e hiperplasia das membranas mucosas nasais. Tipicamente, os turbinados não estão destruídos sem doença avançada, o osso vômer raramente sofre erosão e o seio paranasal frontal não tem radiopacidade aumentada. Se esses sinais estão presentes, deve-se suspeitar de tumor.

Tumores da cavidade nasal e dos seios frontais são raros em gatos (NORRIS & LAING, 1985; SCHOENBORN, 2003). O'BRIEN (1996) descreveu os achados radiográficos de 18 gatos com neoplasias intranasais, incluindo erosão e desvio do septo nasal e ossos da face, erosão das conchas etmoidais, erosão e proliferação das conchas nasais, alterações de opacidade da cavidade nasal, aumento de radiopacidade dos seios frontais e presença de massas faciais e orais.

Nos gatos e cães, os seios frontais se envolvem freqüentemente em processos patológicos como uma extensão de afecções na cavidade nasal. No entanto, gatos são apresentados, algumas vezes, com secreção purulenta crônica e a radiografia ilustra as alterações mais significativas nos seios frontais, que ficam repletos de secreção purulenta (CLARK, 2001).

### 2.3.2. Tomografia Computadorizada

A tomografia computadorizada (TC) é uma técnica radiográfica especial que utiliza raios-x e computador para a produção de imagens transversais. O paciente é colocado em plataforma móvel circundada pela câmara que contém a fonte de raios-x e os detectores que são utilizados na produção da imagem tomográfica. A imagem sagital, semelhante à radiografia lateral é obtida inicialmente. Em seguida são definidos os limites rostral e caudal que serão incluídos na imagem, e a espessura dos planos transversais é estabelecida. Várias exposições são realizadas com o tubo de raios-X circundando o paciente (KORNEGAY, 1990).

O computador localiza pequenos volumes de tecido denominados “voxels”, que correspondem aos pixels na imagem tomográfica real. Como em radiografias convencionais, o grau que cada “voxel” atenua o feixe de raios-x é determinado pela sua densidade, que é representada por um valor de atenuação expressado em unidades Hounsfield (HU). A escala de atenuação varia de -1000 HU (ar), passando por 0 HU (água), até +1000 HU (osso). A escala de cinza da TC é semelhante a da radiografia convencional. Tecidos de alta densidade são visibilizados em branco e de baixa densidade, em preto (KORNEGAY, 1990).

O brilho e o contraste podem ser manipulados na TC. O brilho é determinado pelo ponto médio da escala de cinza da imagem (nível da janela), e o contraste é controlado pela variação do valor de atenuação (largura da janela), de preto a branco na imagem. Quando o nível da janela é elevado, a imagem obtém mais brilho, enquanto a diminuição da largura da janela resulta em maior contraste. Pela manipulação desses fatores, maior detalhe anatômico do cérebro (tecido mole/janela estreita) ou da cabeça (osso/janela larga) pode ser obtido (KORNEGAY, 1990).

A imagem tomográfica real é formada por computador. No plano transversal, ela é produzida com o animal posicionado em decúbito esternal, com seu eixo longitudinal paralelo à plataforma, e o lado esquerdo e direito da imagem corresponderão ao esquerdo e direito do animal, respectivamente. O computador pode manipular os dados obtidos e criar imagens sagital e dorsal pelo processo de reconstrução. A visibilização dos três planos proporciona melhor perspectiva da extensão anatômica da lesão (KORNEGAY, 1990).

LOSONSKY (1997) descreveu as características tomográficas da cavidade nasal e dos seios paranasais normais de gatos, e SCHOENBORN (2003) propôs padrão de interpretação da imagem tomográfica dessa região e citou os achados de TC na doença sinonasal em gatos.

Os achados mais comuns de TC na doença sinonasal em gatos incluem a opacificação da cavidade nasal e dos seios paranasais, que é um achado comum em gatos com doença inflamatória e neoplásica, com envolvimento do seio frontal e esfenopalatino nos dois casos. A tomografia tem maior sensibilidade em comparação à radiografia para detectar opacificação da cavidade nasal, mas tem pouco valor para diferenciar fluido (sinusite obstrutiva) de tecido mole, pois estes estão na mesma escala de unidade Hounsfield. Desvio de septo é encontrado em gatos com rinite crônica, já a destruição do septo ocorre em animais com neoplasia. A osteólise dos maxiloturbinados é comum na rinite e na neoplasia. Há três reações gerais exibidas nos ossos paranasais em resposta a doença sinonasal crônica notáveis na TC: destruição óssea agressiva (comum em lesões de crescimento rápido e agressivas, como neoplasias e infecção), remodelamento ósseo (típico de massas de crescimento lento) e esclerose óssea (associada a processos crônicos, como infecção). A extensão da doença para os tecidos extra sinonasais (nasofaringe, órbita, tecido mole facial e calota craniana) é comum em processos neoplásico e inflamatório (SCHOENBORN, 2003).

De acordo com LOSONSKY (1997), a informação diagnóstica obtida com o uso da radiografia pode ser detalhada com a TC. O formato digital da imagem da TC resulta em melhor contraste tecidual e a anatomia é descrita em um plano paralelo ao feixe de raios-X.

Em estudos recentes, foi demonstrado que a TC tem maior exatidão em relação à radiografia convencional na localização, extensão e caracterização das lesões da cavidade nasal em cães e gatos (SAUNDERS, 2002; SCHOENBORN, 2002; CODNER, 1993; THRALL, 1989). No entanto, em poucos desses estudos foi utilizado o mesmo grupo de animais para fins comparativos entre os dois tipos de imagens (SAUNDERS, 2002).

SCHOENBORN (2003) realizou estudo retrospectivo utilizando as TC de 62 gatos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade da Califórnia, Estados

Unidos, no período de janeiro de 1996 a janeiro de 2001. Posteriormente comparou os resultados com estudo recente dos achados radiográficos em gatos com doença nasal crônica, e observou que a TC não é mais sensível que a radiografia na detecção da anormalidade da cavidade nasal em gatos, mas é mais sensível na determinação da localização e extensão dessas alterações.

### **3. OBJETIVOS**

Descrever as características radiográficas e tomográficas obtidas de um grupo de gatos com sinais clínicos de rinite e sinusite. O resultado destes exames pode evidenciar se a tomografia computadorizada, um método ainda pouco acessível à medicina veterinária, é imprescindível para o diagnóstico de doenças sinonasais em gatos, ou se unicamente as alterações radiográficas observadas são suficientes para confirmar estas afecções.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. Animais e manejo**

Foram realizados exames radiográficos e tomográficos da cabeça de dez gatos mestiços, adultos, com sinais clínicos sugestivos de doença sinonasal crônica (corrimento nasal, espirros e corrimento ocular), provenientes do Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Doenças Nutricionais de Cães e Gatos da FCAV – UNESP, mantidos em gaiolas individuais durante o período noturno e soltos em gatil coletivo durante o período diurno para a prática de atividade física voluntária.

As radiografias foram realizadas no Setor de Diagnóstico por Imagem da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista – UNESP/Jaboticabal, e os exames de TC no Setor de Imagens do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo – USP / Ribeirão Preto.

### **4.2 Protocolo anestésico**

Antes dos exames, sob jejum alimentar de 12 horas, os animais foram anestesiados com cloridrato de levomepromazina<sup>1</sup>, tiletamina e zolazepam<sup>2</sup> nas doses respectivas de 0,5, 2,5 e 2,5 mg/kg de peso corporal, administradas por via intramuscular em dose única (POMPERMAYER, 1998; MASSONE, 2003).

### **4.3 Exame radiográfico**

Os exames radiográficos foram realizados com aparelho Siemens, modelo Tridoros 812E<sup>3</sup> com capacidade para 800 mA. Obtiveram-se radiografias da cabeça em projeções lateral-direita e dorsoventral, com 38 kVp e 40 kVp, respectivamente, 4

---

<sup>1</sup> Neozine 5 mg/ml – Aventis Pharma LTDA – 0800 168040

<sup>2</sup> Zoletil 50mg/ml– Virbac do Brasil Indústria e Comércio LTDA – São Paulo - 0800 136533

<sup>3</sup> Siemens Medical Solutions USA, Inc. – 51 Valley Stream Parkway Malvern, PA 19355

mAs, 400 mA, em filmes 18 x 24 cm da marca T-Mat GIRA<sup>4</sup>, montados em chassi metálico com par de écran intensificador Lanex Regular<sup>5</sup>.

As imagens radiográficas foram avaliadas levando-se em consideração os critérios estabelecidos por O'BRIEN (1996): lateralidade e simetria das alterações ósseas (erosão, desvio ou proliferação), alterações na opacidade da cavidade nasal e seios paranasais. Pela dificuldade em definir limites exatos, estes autores agruparam os ossos em regiões. Na projeção lateral, a porção dorsal da maxila, a porção rostral do osso frontal e os ossos nasais foram denominados "ossos dorsais". A porção dorsal do seio frontal de "ossos frontais". A maxila, incisivos e a porção rostral dos ossos zigomáticos, na projeção dorsoventral, "ossos laterais" (Apêndice A).

Os limites da concha etmoidal não são bem visibilizados na projeção lateral. Todavia, o limite rostral pode ser identificado na projeção dorsoventral no nível do aspecto rostral do terceiro pré-molar superior. A presença de massas faciais ou intra-orais foi baseada no aumento de volume de tecidos moles e na destruição de osso adjacente (O'BRIEN, 1996).

Após a análise das imagens, os achados radiográficos foram anotados em fichas individuais para cada animal.

#### **4.4 Exame de tomografia computadorizada**

Os exames de TC foram realizados fazendo-se uso de um aparelho Philips, modelo Tomoscan LX/C<sup>6</sup>. As imagens foram obtidas com o animal em decúbito esternal, com os membros torácicos estendidos cranialmente e os pélvicos caudalmente (Figura 3). Os planos transversais seriados da cabeça, tiveram intervalos de 3 mm, iniciando-se na extremidade rostral da cabeça até a articulação atlanto-occipital (Figura 4). As imagens obtidas com 80 ou 120 kVp e 75 mA foram impressas em cópias rígidas.

---

<sup>4</sup> Filme Raio-x Diagnóstico – Eastman Kodak Company, Rochester, New York 14650 USA

<sup>5</sup> Ecran-Intensifying Screens Lanex Regular - Eastman Kodak Company, Rochester, New York 14650 USA

<sup>6</sup> Philips Medical Systems – 1550 Sawgrass Corporate Parkway Sunrise, FL 33323 USA

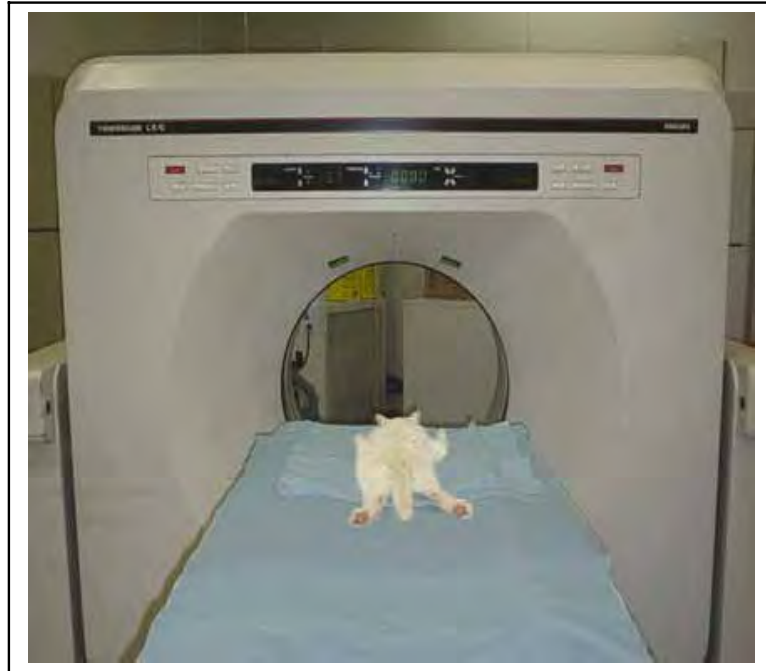


Figura 3. Imagem ilustrando o posicionamento do animal para realização de tomografia computadorizada.



Figura 4. "Scout" ilustrando o planejamento para estabelecimento dos planos que originaram as imagens transversais da cabeça de um dos animais.

As imagens tomográficas foram avaliadas segundo critérios de interpretação adotados por SCHOENBORN (2003): local da lesão, lateralidade, alterações no septo nasal e ossos cribiforme e turbinados, envolvimento dos seios, alterações ósseas e envolvimento de estruturas extra sinonasais (Apêndice B). Os termos leve, moderado e severo foram adotados para descrever o grau de alteração das estruturas e foram expressos nas respectivas proporções de menos de 25%, entre 25 - 50%, e mais de 50%, respectivamente. Os achados do exame de cada animal foram anotados em fichas.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Exame radiográfico

A opacificação da cavidade nasal e dos seios frontais foram as alterações radiográficas mais freqüentemente encontradas nos exames radiográficos (Figura 5).

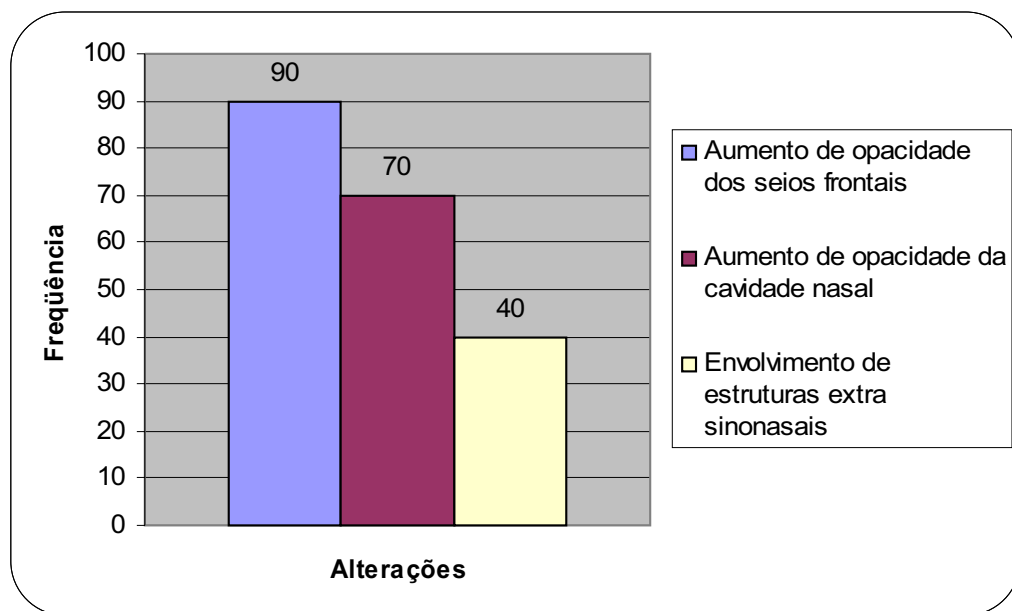


Figura 5. Freqüências das alterações radiográficas observadas em imagens em projeção lateral-direita e dorsoventral de dez gatos com sinais clínicos de doença sinonasal.

O aumento de opacidade da cavidade nasal foi visibilizado na radiografia de sete gatos (Tabela 1). Destes, 43% apresentavam a alteração bilateralmente (Figura 6), 28,6% apenas de um lado e em 28,6% dos animais não foi possível determinar a lateralidade, devido à sobreposição óssea na cavidade nasal na projeção DV (Tabela 2).

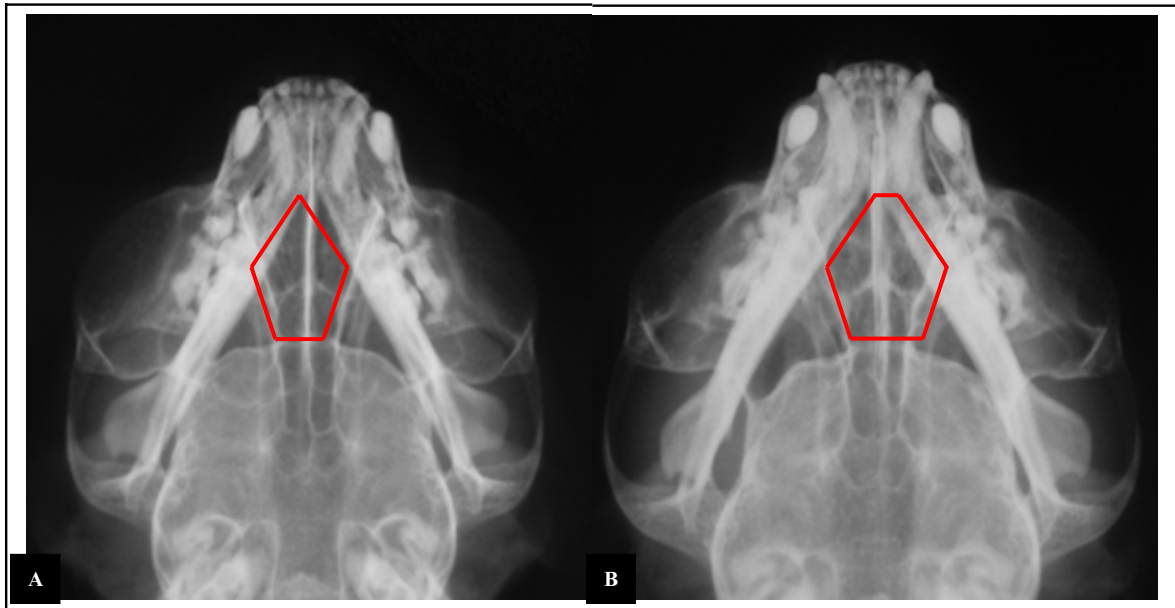


Figura 6. Imagens radiográficas de cabeça em projeção dorsoventral de felino mestiço com sinais clínicos de doença sinonasal. A; Cavidade nasal sem alterações de opacidade (delineada). B; Aumento bilateral de opacidade da cavidade nasal (delineada).

TABELA 1. Achados radiográficos de alterações de opacidade da cavidade nasal e dos seios frontais nas imagens em projeção lateral-direita e dorsoventral de dez gatos com sinais clínicos de doença sinonasal.

| Região anatômica | Intensidade de opacidade | Nº de animais | %   |
|------------------|--------------------------|---------------|-----|
| Cavidade nasal   | Aumentada                | 7             | 70  |
|                  | Reduzida                 | 0             | --- |
|                  | Ausente                  | 3             | 30  |
| Seio frontal     | Aumentada                | 9             | 90  |
|                  | Reduzida                 | 0             | --- |
|                  | Ausente                  | 1             | 10  |

TABELA 2. Lateralidade das alterações de aumento de opacidade da cavidade nasal de sete gatos e dos seios frontais de nove gatos, nas imagens em projeção lateral-direita e dorsoventral.

| Região anatômica | Lateralidade  | Nº de animais | %    |
|------------------|---------------|---------------|------|
| Cavidade Nasal   | Unilateral    | 2             | 28,6 |
|                  | Bilateral     | 3             | 43,0 |
|                  | Indeterminado | 2             | 28,6 |
| Seio Frontal     | Unilateral    | 2             | 22,2 |
|                  | Bilateral     | 6             | 66,7 |
|                  | Indeterminado | 1             | 11,1 |

A opacificação do seio frontal foi verificada em nove animais (Figura 7 e 8). Entre as imagens com alteração, 66,7% eram lesões bilaterais, 22,2% unilaterais e em um gato (11,1%) a opacificação foi observada em projeção lateral, mas não foi possível definir a lateralidade da lesão na projeção dorsoventral, devido à sobreposição óssea na cavidade nasal (Tabela 2).

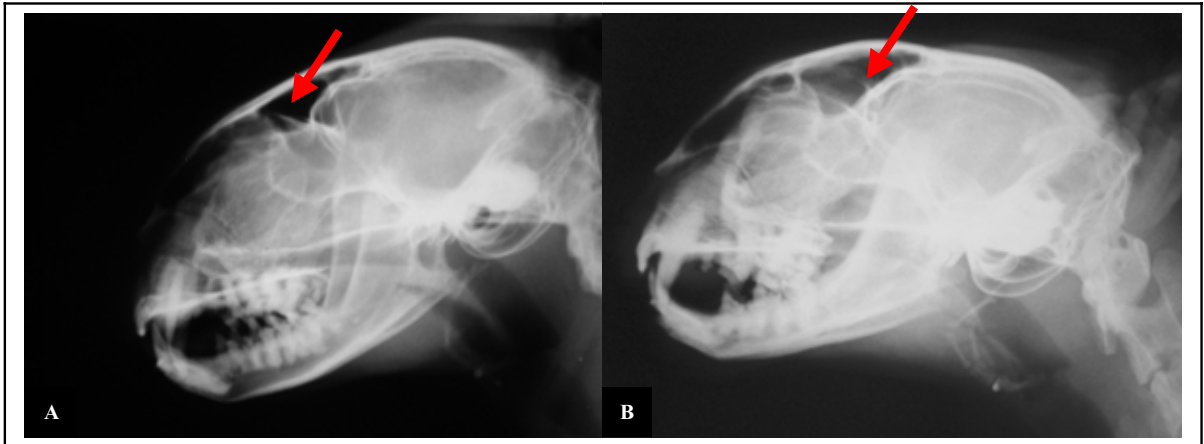


Figura 7. Imagens de radiografias de cabeça, em projeção laterolateral, de felinos mestiços com sinais de doença sinonasal. A; Seio frontal sem alterações (seta). B; Aumento de opacidade do seio frontal (seta).

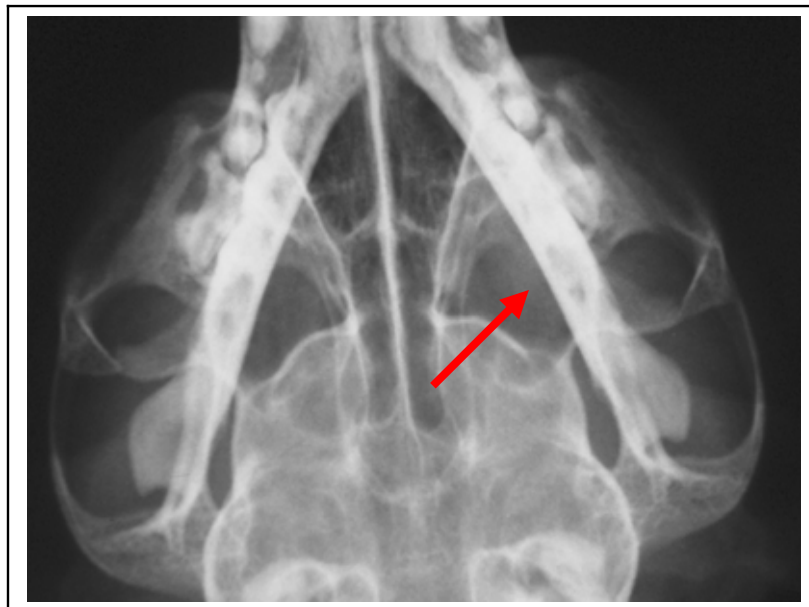


Figura 8. Imagem de radiografia de cabeça, em projeção dorsoventral, de felino mestiço com sinais clínicos de doença sinonasal, onde é visibilizado aumento de opacidade do seio frontal direito (seta).

Neste estudo 60% dos gatos apresentaram opacificação da cavidade nasal e dos seios frontais concomitantemente. A imagem radiográfica normal da cavidade nasal foi observada apenas em três animais (30%) e dos seios frontais em um (10%).

A destruição do padrão ósseo trabecular fino da cavidade nasal, ocasionando redução de opacidade, não foi visibilizada.

Alterações extra-sinonasais foram encontradas em 40% dos animais (Figura 5). O aumento bilateral de radiopacidade da parte timpânica do osso temporal em 30% dos animais (Figura 9 e 10). Em três animais observou-se ausência de dentes incisivos (Tabela 3).

TABELA 3. Achados radiográficos de alterações radiográficas extra-sinonasais nas imagens em projeção laterolateral e dorsoventral de gatos com sinais clínicos de doença sinonasal.

| Animal | Aumento de opacidade da porção timpânica do osso temporal | Ausência de dentes |
|--------|---|--------------------|
| 1      | Presente bilateralmente                                   | Sim                |
| 2      | Ausente   | Não                |
| 3      | Ausente   | Não                |
| 4      | Ausente   | Não                |
| 5      | Ausente   | Não                |
| 6      | Ausente   | Não                |
| 7      | Presente bilateralmente                                   | Não                |
| 8      | Ausente   | Não                |
| 9      | Presente bilateralmente                                   | Sim                |
| 10     | Ausente   | Sim                |

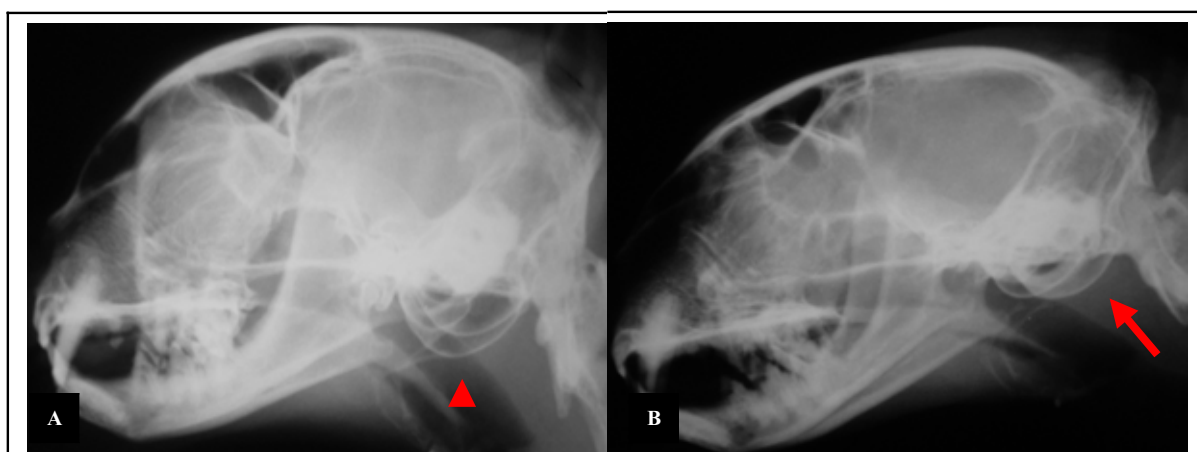


Figura 9. Imagens de radiografia de cabeça, em projeção laterolateral, de felinos mestiços com sinais clínicos de doença sinonasal. A; Bulas timpânicas normais (ponta de seta). B; Opacidade de líquido mais evidente na bula timpânica esquerda (seta).

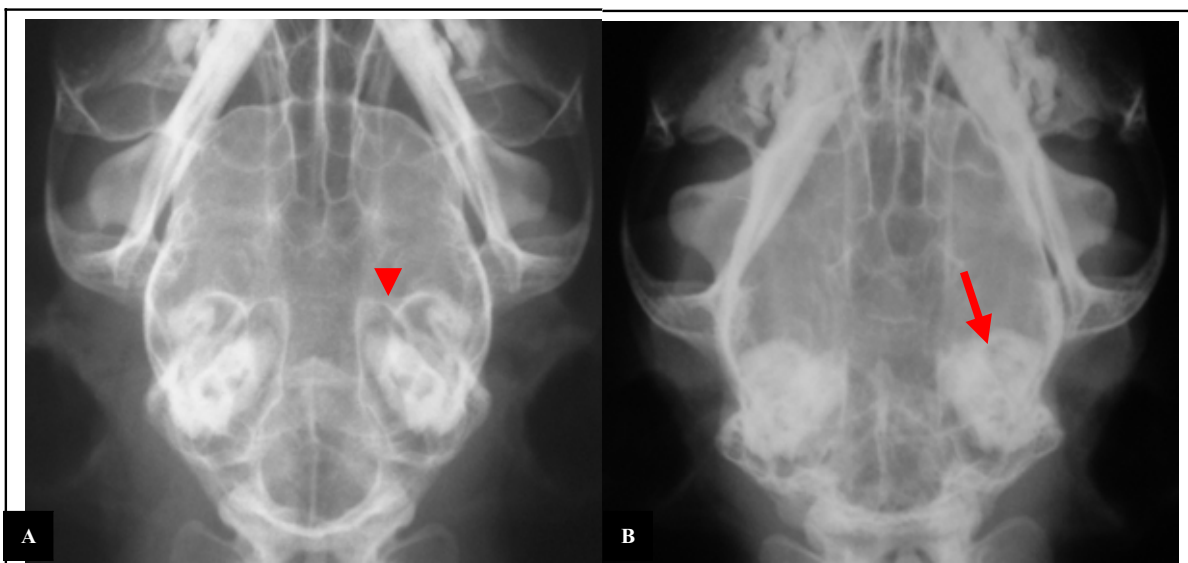


Figura 10. Imagem de radiografia de cabeça, em projeção dorsoventral, de felinos mestiços com sinais clínicos de doença sinonasal. A; Bulas timpânicas normais (ponta de seta). B; Aumento de opacidade da parte timpânica do osso temporal (seta).

Em nenhuma imagem radiográfica foram visibilizadas alterações de desvio, erosão ou proliferação do septo nasal, dos ossos frontais (porção dorsal do seio frontal), dorsais (porção dorsal da maxila, porção rostral do osso frontal e ossos nasais) e laterais (maxila, incisivos e porção rostral dos ossos zigomáticos).

Um animal apresentou todas as lesões citadas (aumento de radiopacidade da cavidade nasal, dos seios frontais e da parte timpânica do osso temporal e ausência de alguns dentes).

Todos os animais com opacificação da bula timpânica apresentavam opacificação dos seios frontais, e em dois deles também foi observada opacificação da cavidade nasal.

Nos dois animais com ausência de dentes foi encontrada opacificação dos seios frontais e da parte timpânica do osso temporal; e um deles apresentou também opacificação da cavidade nasal.

Nenhuma imagem obtida neste estudo foi considerada totalmente livre de alterações radiográficas.

## 5.2. Exame de tomografia computadorizada

A alteração freqüentemente observada nos exames de TC foi o aumento de opacidade dos seios paranasais (100%) e da cavidade nasal (90%). Outras alterações foram a opacificação da bula timpânica, do canal auditivo e da nasofaringe (Figura 11).

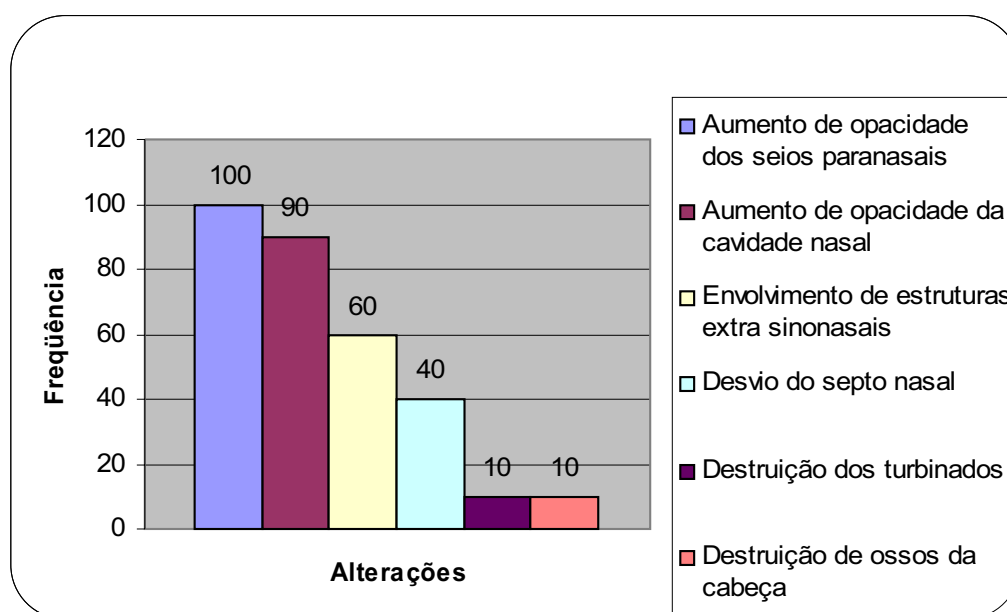


Figura 11. Frequências das alterações encontradas nas imagens de TC em planos transversais de dez gatos com sinais clínicos de doença sinonasal.

Todos os animais com aumento de opacidade na cavidade nasal (Figura 12) apresentaram lesões unilaterais de grau leve (33,3%) a moderado (66,7%). A presença de densidade de líquido foi observada em 88,9% dos gatos; e apenas um animal (11,1%) apresentou radiopacidade óssea na cavidade nasal, se estendendo desde o meato nasal dorsal direito até o seio frontal (Figura 14).

Em um dos animais o aumento de opacidade visibilizado era uma estrutura circular opaca bem delimitada na porção ventrolateral da cavidade nasal direita, se estendendo até a nasofaringe (Fig. 12D e 13).

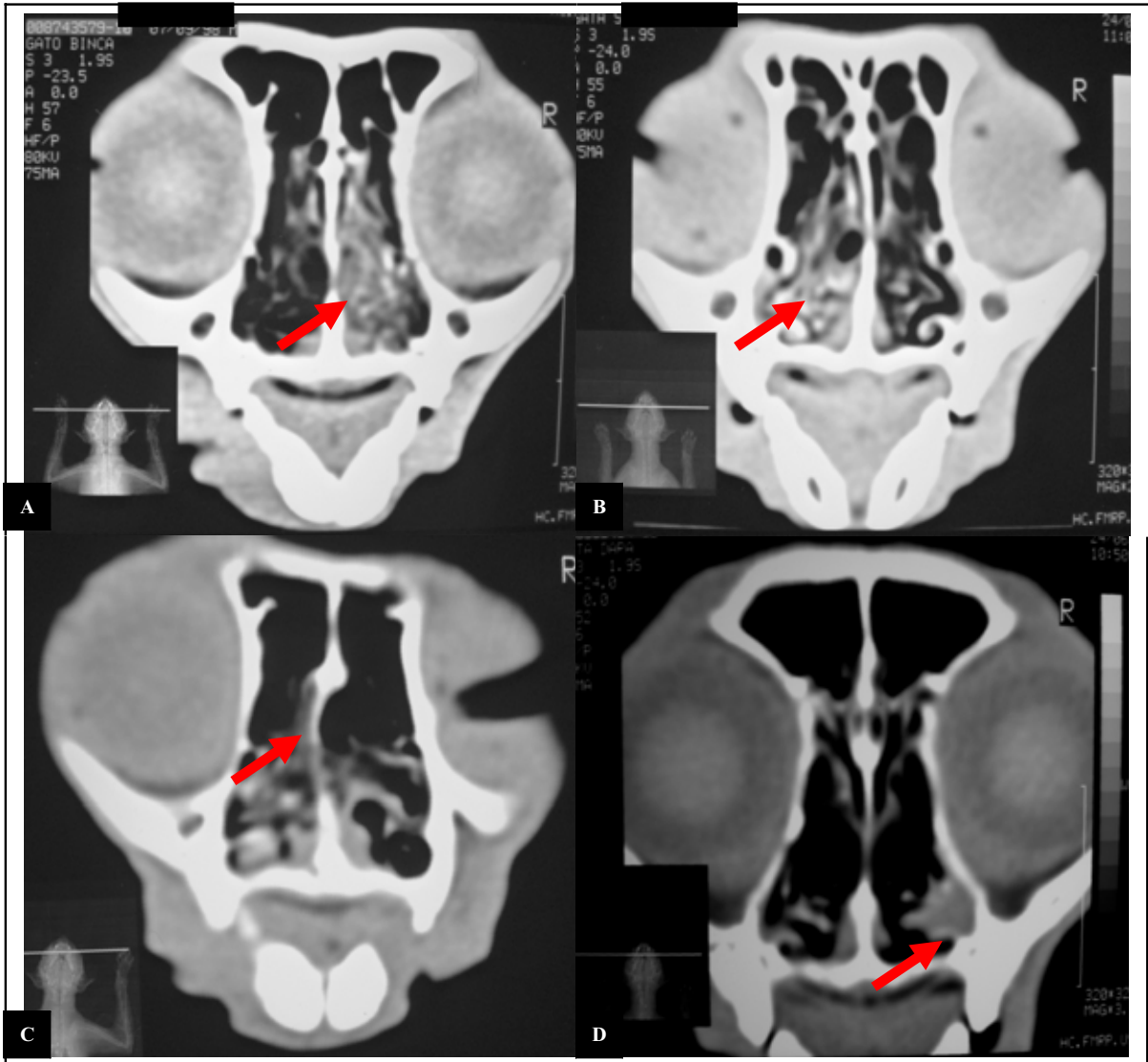


Figura 12. Imagens de TC em corte transversal da cavidade nasal de felinos mestiços com sinais clínicos de doença sinonasal. A e B; Opacidade de tecido mole/líquido na porção ventral da cavidade nasal direita e esquerda, respectivamente (setas), contrastando com o aspecto normal da cavidade nasal contralateral. C; Desvio do septo nasal para o lado esquerdo (seta). D; Aumento de opacidade localizado na região ventrolateral da cavidade nasal direita (seta).

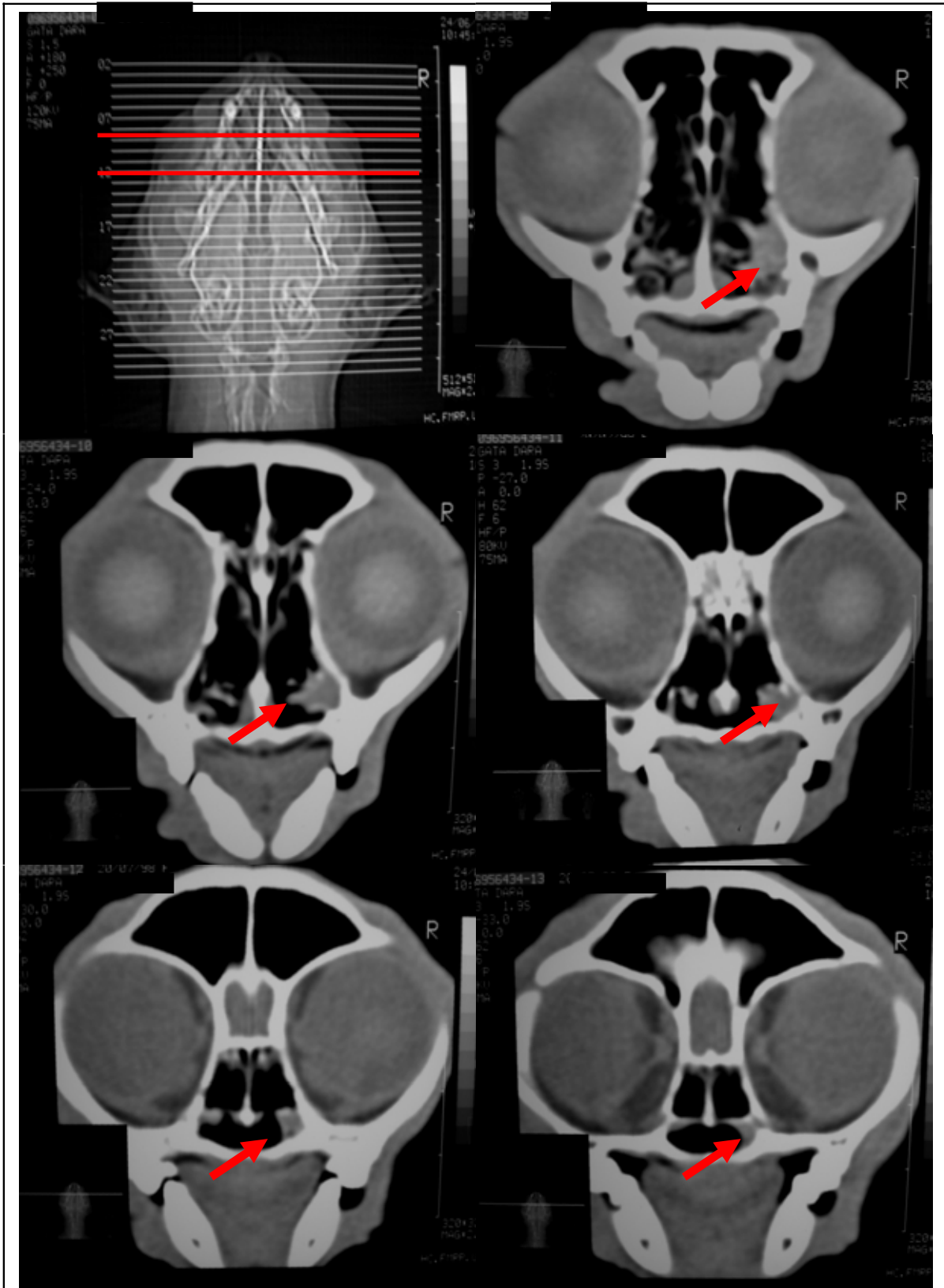


Figura 13. Seqüência de imagens correspondentes aos cortes 9 à 13 demonstrados no "scout" do exame de TC do cabeça de fêmea felina mestiça, onde é visibilizada estrutura de opacidade tecido mole na região ventrolateral da cavidade nasal direita (setas), que se estende até o início da nasofaringe (suspeita de pólipso nasofaríngeo).

Um dos gatos, com radiopacidade de tecido mole ou de densidade de líquido na cavidade nasal, também apresentava destruição bilateral dos etmoturbinados.

Em relação à avaliação dos seios paranasais, todos os animais apresentaram aumento de radiopacidade do seio frontal e em 60% deles foi visibilizado aumento de radiopacidade dos seios esfenóides. Quanto à lateralidade e grau de envolvimento, as lesões foram 100% bilaterais e incompletas (Figura 14).

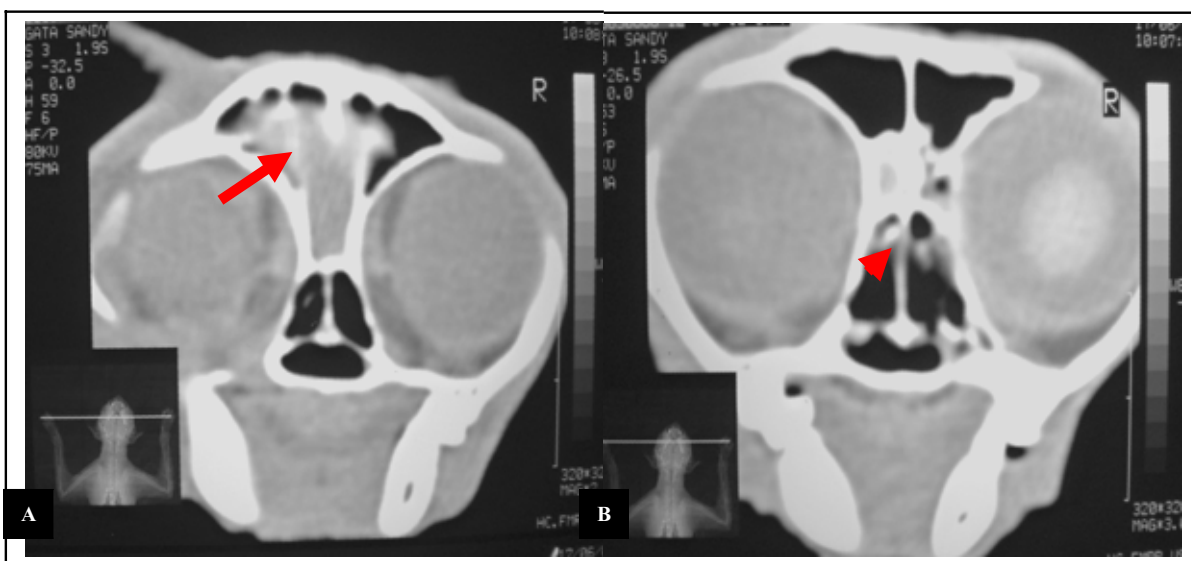


Figura 14. Imagem de TC em corte transversal de cabeça de felinos mestiços com sinais clínicos de doença sinonasal. A; Opacidade de tecido mole/líquido envolvendo parcialmente os seios frontais direito e esquerdo (seta). B; Opacidade de tecido mole/líquido envolvendo parcialmente os seios esfenóides (ponta de seta).

Em quatro animais (40%) foi diagnosticado desvio do septo nasal (Figura 12C), concomitantemente com aumento de radiopacidade na cavidade nasal e seios frontais.

O envolvimento extra-sinusal foi encontrado em seis gatos. Quatro animais (40%) apresentaram aumento de radiopacidade unilateral da bula timpânica (Figura 15). O comprometimento dos canais auditivos foi observado em um desses gatos (Figura 16). A opacificação da nasofaringe foi visibilizada em um animal, que apresentava concomitantemente aumento de opacidade da cavidade nasal unilateral e aumento de opacidade bilateral de seios paranasais (frontal e esfenóide).

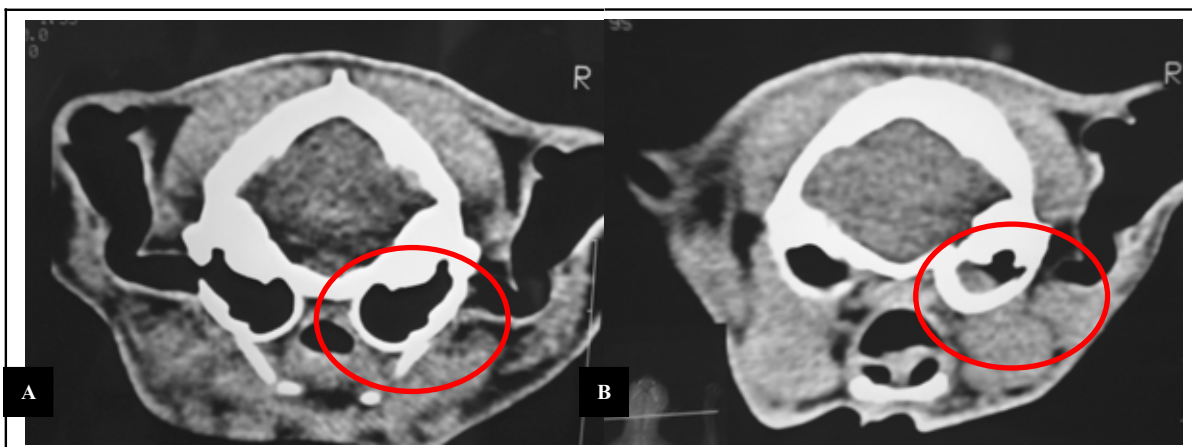


Figura 15. Imagem de TC em corte transversal de cabeça de duas fêmeas felinas mestiças com sinais clínicos de doença sinonasal. A; O interior das bulas timpânicas e o canal auditivo normais apresentam opacidade ar (círculo). B; Há presença de opacidade tecido mole/líquido em parte da bula timpânica direita, compatível com otite média (círculo).

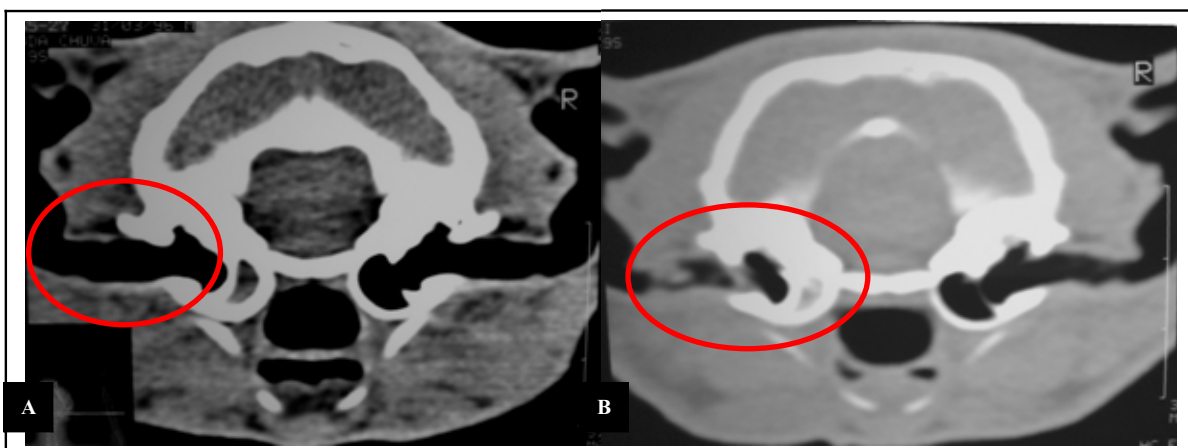


Figura 16. Imagem de TC em corte transversal de cabeça de felinos mestiços com sinais clínicos de doença sinonasal. A; O interior das bulas timpânicas e o canal auditivo normais apresentam opacidade ar (círculo). B; Há presença de opacidade tecido mole/líquido em parte da bula timpânica esquerda (otite média) e dos canais auditivos (otite externa) (círculo).

Na análise das imagens de TC não foram detectadas alterações ósseas de remodelação, destruição e esclerose nos ossos incisivo, frontal, palatino, vômer, pré-esfenóide, pterigóide, lacrimal, zigomático e maxilar.

Um animal (10%) apresentou destruição do osso nasal no lado esquerdo, além de radiopacidade óssea na cavidade nasal, se estendendo desde o meato nasal dorsal direito até o seio frontal (Figura 17).

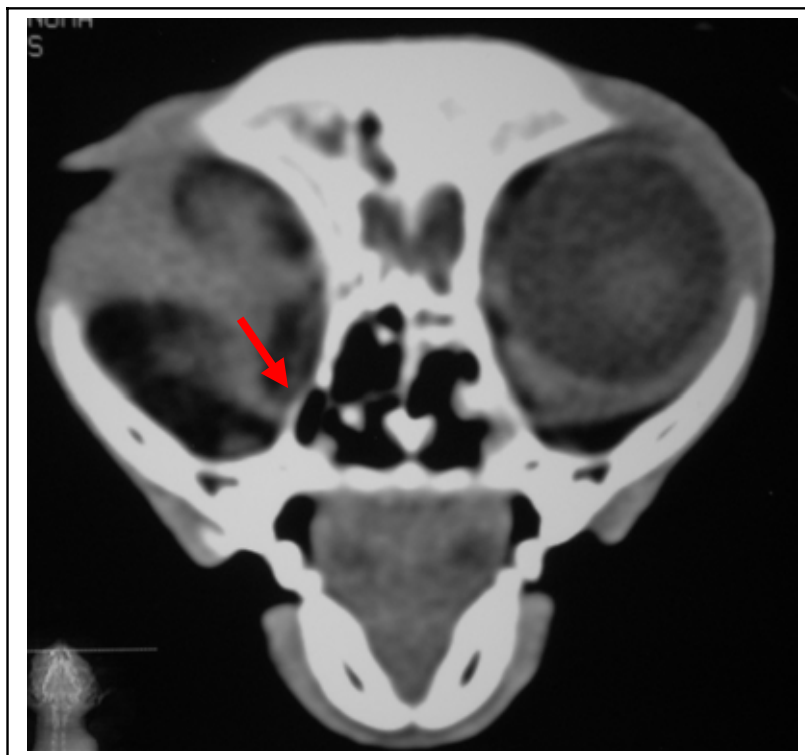


Figura 17. Imagem de TC em corte transversal de cabeça de fêmea felina mestiça com sinais clínicos de doença sinonasal. Destruição do osso nasal (seta).

Os principais achados radiográficos e tomográficos, de cada gato, são apresentados na tabela 4.

TABELA 4. Achados radiográficos e tomográficos de dez gatos com sinais clínicos de doença sinonasal.

| Animal | Exame radiográfico  | Exame tomográfico   |
|--------|---|---|
| 1      | - Aumento de opacidade do seio paranasal frontal direito e das bulas timpânicas   | - Aumento de opacidade da câmara nasal esquerda, dos seios paranasais frontais e da bula timpânica direita<br>- Desvio do septo nasal<br>- Destruição dos turbinados nasais |
| 2      | - Aumento de opacidade da câmara nasal esquerda e dos seios paranasais frontais   | - Aumento de opacidade da câmara nasal esquerda, dos seios paranasais frontais e esfenóides e da bula timpânica esquerda<br>- Desvio do septo nasal                         |
| 3      | - Aumento de opacidade das câmaras nasais   | - Aumento de opacidade da câmara nasal esquerda e dos seios paranasais frontais e esfenóides  |
| 4      | - Aumento de opacidade dos seios paranasais frontais  | - Aumento de opacidade dos seios paranasais frontais e esfenóides   |
| 5      | - Aumento de opacidade das câmaras nasais e dos seios paranasais frontais   | - Aumento de opacidade da câmara nasal direita e dos seios paranasais frontais  |
| 6      | - Aumento de opacidade do seio paranasal frontal direito  | - Aumento de opacidade da câmara nasal direita, dos seios paranasais frontais e esfenóides e da nasofaringe<br>- Desvio do septo nasal                                      |
| 7      | - Aumento de opacidade da cavidade nasal e dos seios paranasais frontais (lateralidade indefinida) e das bulas timpânicas | - Aumento de opacidade da câmara nasal esquerda, dos seios paranasais frontais e esfenóides e da bula timpânica esquerda<br>- Desvio do septo nasal                         |
| 8      | - Aumento de opacidade das câmaras nasais e dos seios frontais paranasais frontais  | - Aumento de opacidade da câmara nasal esquerda e dos seios paranasais frontais   |
| 9      | - Aumento de opacidade das câmaras nasais, dos seios paranasais frontais e das bulas timpânicas                           | - Aumento de opacidade da câmara nasal esquerda, dos seios paranasais frontais e esfenóides e da bula timpânica esquerda  |
| 10     | - Aumento de opacidade da câmara nasal direita e dos seios paranasais frontais  | - Aumento de opacidade da câmara nasal direita e dos seios paranasais frontais<br>- Destruição do osso nasal  |

## 6. DISCUSSÃO

Os achados radiográficos e tomográficos encontrados com maior frequência em gatos com doença sinonasal, segundo O'BRIEN (1996) e SCHOENBORN (2003), incluem opacificação da cavidade nasal e dos seios frontais, assim como foi observado neste trabalho.

O aumento de radiopacidade da cavidade nasal foi detectado em nove gatos por meio da TC e em sete por exame radiográfico. Os seios paranasais frontais estavam opacificados em dez gatos na TC e em nove na radiografia. Esses dados indicaram que a tomografia não foi mais sensível que a radiografia na detecção da presença de anormalidade da cavidade nasal e seios frontais em gatos, corroborando com os resultados obtidos por THRALL (1989), CODNER (1993), SAUNDERS (2002) e SCHOENBORN (2003).

O animal de número um apresentou aumento de radiopacidade da câmara nasal esquerda na TC e destruição bilateral dos turbinados nasais, que não foram detectados ao exame radiográfico. Os seios frontais, deste mesmo animal, estavam afetados bilateralmente ao exame de TC, enquanto apenas a opacificação do seio frontal direito foi visibilizado à radiografia.

A opacificação unilateral da cavidade nasal e bilateral dos seios frontais foi visibilizada na imagem radiográfica e tomográfica do animal de número dois. Os seios esfenóides só se encontraram opacificados ao exame de TC, bilateralmente.

Nos animais três, cinco, oito e nove, foi observado radiograficamente o aumento bilateral da cavidade nasal, enquanto no exame de TC as alterações foram unilaterais. Nas radiografias, em projeção dorsoventral desses animais, o posicionamento ficou discretamente oblíquo e causou sobreposição da mandíbula na câmara nasal em que o aumento de opacidade foi detectado tomograficamente. Conseqüentemente, a comparação entre as duas câmaras nasais não foi adequada, levando à interpretação radiográfica equivocada. Nos seios paranasais, frontais e esfenóides apresentaram-se bilateralmente afetados no exame de TC do animal três, porém não foram observados à radiografia. Nos gatos de número cinco, oito e nove os seios frontais estavam opacificados bilateralmente nos dois métodos. No animal nove os seios esfenóides estavam opacificados apenas ao exame de TC.

O único animal que não apresentou alteração na imagem da cavidade nasal no exame de TC (gato número quatro), também não a demonstrou radiograficamente. Todavia, a opacificação bilateral dos seios frontais foi visibilizada radiograficamente e ao exame de TC. Este detectou também aumento da radiopacidade bilateral dos seios esfenóides.

As imagens de TC do gato seis revelaram uma estrutura de diâmetro reduzido, com densidade de tecido mole na região ventrolateral da cavidade nasal direita, se estendendo até o início da nasofaringe. A suspeita de pólipos nasofaríngeos foi considerada pelas características e localização da alteração. Neste estudo a TC mostrou-se capaz de estabelecer a extensão do pólipo para cavidades adjacentes, assim como observado por SEITZ (1996). Radiograficamente, essa estrutura não foi identificada, concordando com relato de FARROW (2006) onde a maioria dos pólipos inflamatórios, independentemente do tamanho, não foram visibilizados à radiografia. Os seios frontais e esfenoidais do mesmo animal se encontravam opacificados bilateralmente ao exame de TC. Radiograficamente, somente o seio frontal direito apresentava aumento de radiopacidade.

A opacificação da cavidade nasal e dos seios frontais do animal sete foi visibilizada nos dois métodos utilizados. Na TC o aumento de radiopacidade pôde ser observado na câmara nasal esquerda e nos seios frontais bilateralmente. Ao exame radiográfico a opacificação estava evidente na projeção lateral, porém na dorsoventral houve excessiva sobreposição da mandíbula sobre a cavidade nasal e também nos seios frontais, devido à característica braquicefálica do crânio desse gato, não sendo possível definir o lado da alteração. A radiopacidade elevada dos seios esfenóides desse gato só foi observada na TC, assim como ocorreu em outros cinco animais.

Nenhuma imagem radiográfica ressaltou alterações no seio esfenóide neste trabalho. Já no exame de TC, 60% apresentaram opacificação bilateral incompleta. É provável que a sobreposição do crânio com os seios esfenóides, na projeção dorsoventral, não permita que discretas alterações de opacidade sejam percebidas radiograficamente. Por outro lado, a TC permite examinar estas estruturas em planos transversais, livres de sobreposição de tecidos, o que tornou possível a detecção do aumento de opacidade.

Na avaliação dos seios frontais do animal dez observou-se aumento de opacidade à radiografia, e nas imagens de TC foram visibilizadas opacificação de densidade óssea e líquido. A cavidade nasal apresentava radiopacidade levemente elevada nos dois métodos, unilateralmente. Outro achado importante na imagem tomográfica desse gato foi a destruição de uma porção do osso nasal, não detectada radiograficamente. O exame de TC teve maior sensibilidade em detectar lise óssea em relação à radiografia, corroborando com resultados obtidos por SCHOENBORN (2003).

O exame de TC detectou aumento de opacidade unilateral da bula timpânica de quatro gatos; destes, três apresentaram a alteração bilateralmente ao exame radiográfico. Neste estudo, a tomografia demonstrou ter maior especificidade que a radiografia em identificar bula timpânica normal, assim como ocorreu em estudo realizado por DICKIE (2003).

Nenhum animal apresentou desvio do septo nasal nas imagens radiográficas, enquanto foram visibilizados quatro animais com essa alteração nas imagens tomográficas. No presente estudo a visibilização do desvio de septo, apenas nas imagens de TC, sugere que tais alterações localizavam-se na parte cartilaginosa do septo nasal, baseado em observações de FORREST (2002) e em resultados obtidos por REETZ (2006).

## 7. CONCLUSÕES

- O reduzido comprimento facial do gato, associado à sobreposição de tecidos que ocorre nas radiografias de cabeça em projeções lateral e dorsoventral, limitam a avaliação da cavidade nasal, seios frontais e bulas timpânicas. Entretanto, o conhecimento anatomo-radiográfico da cabeça desse animal permite identificar radiograficamente a maioria das alterações encontradas no exame de TC.

## 8. REFERÊNCIAS \*

BEDFORD, P.G.C. Afecções do focinho. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN E. *Tratado de Medicina Interna Veterinária*. São Paulo, Manole, 1997. p 786-805.

BIRCHARD, S.J. Surgical diseases of the nasal cavity and paranasal sinuses. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)*, v.10, n.2, p. 77-86, 1995.

BRADLEY, R.L.; NOONE, K.E.; SAUNDERS, G.K. et al. Nasopharyngeal and middle ear polypoid masses in five cats. *Veterinary Surgery*, v.14, p. 141-144, 1985.

CLARK, W.T. Doenças do sistema respiratório. In: DUNN, J.K. *Tratado de Medicina de Pequenos Animais*. São Paulo, Roca, 2001. p 341-366.

CODNER, E.C.; LURURS, A.G.; MILLER, J.B. et al. Comparison of computed tomography with radiography as a noninvasive diagnostic technique for chronic nasal disease in dogs. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.202, n.7, p. 1106-1110, 1993.

\* ABNT NR-6023 05/2003

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. Aparelho Respiratório. In: *Tratado de Anatomia Veterinária*. Rio de Janeiro, Elsevier, 3 ed, 2004a. p 146-163.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. Cabeça e parte ventral do pescoço dos carnívoros. In: *Tratado de Anatomia Veterinária*. Rio de Janeiro, Elsevier, 3 ed, 2004b. p 359-384.

DICKIE, A.M.; DOUST, R.; CROMARTY, L. et al. Comparison of ultrasonography, radiography and single computed tomography slice for the identification of fluid within the canine tympanic bulla. *Research in Veterinary Science*, v.75, n.3, p.209-216, 2003.

DONE, S.H.; GOODY, P.C.; EVANS, S.A. et al. O gato: aspectos comparativos. In: *Atlas Colorido de Anatomia Veterinária do Cão e do Gato*. São Paulo: Manole, 2002.

FARROW, C.S. Orelha. In: *Veterinária Diagnóstico por Imagem do Cão e Gato*. São Paulo, Roca, 2006. p 233-237.

FORREST, L.J.. The cranial and nasal cavities – canine and feline. In: THRALL, D.E. *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*. Philadelphia: Saunders Company, 4 ed., 2002, p 71-86.

HARE, W.C.D. Sistema respiratório. In: GETTY, R. *Anatomia dos Animais Domésticos*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 5 ed., v.1, 1986a. p 108-135.

HARE, W.C.D. Sistema respiratório. In: GETTY, R. *Anatomia dos Animais Domésticos*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 5 ed., v.2, 1986b. p 1465-1480.

HEDLUND, C.S. Tratamento cirúrgico de uma doença crônica da cavidade nasal e do seio paranasal. In: BIRCHARD, S.J.; SHERDING, R.G. *Manual Saunders Clínica de Pequenos Animais*. São Paulo, Roca, 1998. p 609-616.

HUDSON, L.C.; HAMILTON, W.P. Musculoskeletal system. In: *Atlas of Feline Anatomy for Veterinarians*. Philadelphia: Saunders Company, 1993. p 23-76.

KEALY, J.K.; MCALLISTER, H. A cabeça e a coluna vertebral. In: *Radiologia e Ultrasonografia do Cão e do Gato*. São Paulo, Manole, 3 ed., 2005. p 355-362.

KORNEGAY, J.N. Imaging brain neoplasms- Computed tomography and magnetic resonance imaging. *Veterinary Medicine Report*, v.2, p.372-390, 1990.

LIGHT, G.S. Respiratory System. In: HUDSON, L.C.; HAMILTON, W.P. *Atlas of Feline Anatomy for Veterinarians*. Philadelphia: Saunders Company, 1993. p 135-148.

LOSONSKY, J.M.; ABBOTT, L.C.; KURIASHKIN, I.V. Computed tomography of the normal feline nasal cavity and paranasal sinuses. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v.38, n.4, p. 251-258, 1997.

MASSONE, F. Técnicas anestésicas em felinos. In: *Anestesiologia Veterinária*. Rio de Janeiro: Guababara Koogan, 4 ed, 2003. p. 103-107.

MCKIERNAN, B.C. Espirro e corrimento nasal. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. *Tratado de Medicina Interna*. São Paulo, Manole, 4 ed, 1997. p. 106-114.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. Respiratory system. In: *The Viscera of The Domestic Mammals*. Berlin, Felgentreff & Goebel, 2 ed, 1979. 211-281.

NORRIS, A.M.; LAING, E.J. Diseases of the nose and sinuses. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 15, n.5, p. 865- 890, 1985.

O'BRIEN, R.T.; EVANS, S.M.; WORTMAN, J.A. et al. Radiographic findings in cats with intranasal neoplasia or chronic rhinitis: 29 cases (1982–1988). *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 208, n. 3, p. 385-389, 1996.

POMPERMAYER, L.G.; MASSONE, F.; NUNES, N. et al. Levomepromazina e atropina como medicações pré-anestésicas na anestesia pela associação tiletamina/zolazepam, em cães. *Ciência Rural*, v.28, n.1, p. 65-70, 1998.

REETZ, J.A.; MAI, W.; MURAVNICK, K.B. et al. Computed tomographic evaluation of anatomic and pathologic variations in the feline nasal septum and paranasal sinuses. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v.47, n.4, p. 321-327, 2006.

SAUNDERS, J.H., VAN BREE. Comparison of radiography and computed tomography for the diagnosis of canine nasal aspergillosis. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v. 44, n.4, p. 414-419, 2003.

SAUNDERS, J.H., VAN BREE, H.; GIELEN, I. et al. Diagnostic value of computed tomography in dogs with chronic nasal disease. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v. 44, n.4, p. 409-413, 2003.

SAUNDERS, J.H., ZONDERLAND, J.; CLERCX, C. et al. Computed tomographic findings in 35 dogs with nasal aspergillosis. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v.43, n.1, p. 5-9, 2002.

SCHOENBORN, W.C.; WISNER, E.R.; KASS, P.P. et al. Retrospective assessment of computed tomographic imaging of feline sinonasal disease in 62 cats. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v. 44, n.2, p. 185-195, 2003.

SEITZ, S.E.; LOSONSKY, J.M.; MARRETTA, S.M. Computed tomographic appearance of inflammatory polyps in three cats. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v. 37, n.2, p. 99-104, 1996.

SHERDING, R.G. Complexo da Doença Respiratória Infecciosa Felina: Herpesvírus, Calicivírus e Clamídia. In: BIRCHARD, S.J.; SHERDING, R.G. *Manual Saunders Clínica de Pequenos Animais*. São Paulo, Roca, 1998. p 112-116.

SISSON, S. Osteologia. In: GETTY, R. *Anatomia dos Animais Domésticos*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 5 ed., v.2, 1986. p 1337-1412.

THRALL, D.E.; ROBERTSON, I.D.; MCLEOD, D.A. A comparison of radiographic and computed tomographic findings in 31 dogs with malignant nasal cavity tumors. *Veterinary Radiology*, v.30, p. 59-65, 1989.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A

Ficha utilizada para anotação dos achados clínicos e radiográficos em gatos com doença sinonasal.

Animal \_\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_

Sinais Clínicos \_\_\_\_\_

|                              |                 |              |           |
|------------------------------|-----------------|--------------|-----------|
| Septo Nasal                  | 1) Proliferação | 2) Erosão    | 3) Desvio |
| Ossos Frontais               | 1) Proliferação | 2) Erosão    | 3) Desvio |
| Ossos Dorsais                | 1) Proliferação | 2) Erosão    | 3) Desvio |
| Ossos Laterais               | 1) Proliferação | 2) Erosão    | 3) Desvio |
| Labirinto Etmoidal           | 1) Proliferação | 2) Erosão    | 3) Desvio |
| Opacidade da Cavidade Nasal  | 1) Aumentada    | 2) Reduzida  | 3) Nenhum |
| Lateralidade                 | 1) Unilateral   | 2) Bilateral | 3) Nenhum |
| Opacidade dos Seios Frontais | 1) Aumentada    | 2) Reduzida  | 3) Nenhum |
| Lateralidade                 | 1) Unilateral   | 2) Bilateral | 3) Nenhum |

Massa facial/Oral

Outras alterações radiográficas

Adaptado de O'brien (1996).

## APÊNDICE B

Ficha utilizada para anotação dos achados clínicos e de TC em gatos com doença sinonasal.

---

Animal \_\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_  
 Sinais Clínicos \_\_\_\_\_

---

Envolvimento das câmaras nasais:

|              |               |              |           |
|--------------|---------------|--------------|-----------|
| Localização  | 1) Direita    | 2) Esquerda  |           |
| Grau         | 1) Leve       | 3) Severo    |           |
|              | 2) Moderado   | 4) Nenhum    |           |
| Lateralidade | 1) Unilateral | 2) Bilateral | 3) Nenhum |

Envolvimento do septo nasal:

|                   |               |           |           |
|-------------------|---------------|-----------|-----------|
| Tipo de alteração | 1) Destruição | 2) Desvio | 3) Nenhum |
| Grau              | 1) Leve       | 3) Severo |           |
|                   | 2) Moderado   | 4) Nenhum |           |

Envolvimento da placa cribiforme

|  |             |           |  |
|--|-------------|-----------|--|
|  | 1) Leve     | 3) Severo |  |
|  | 2) Moderado | 4) Nenhum |  |

Envolvimento dos turbinados:

|             |                    |           |  |
|-------------|--------------------|-----------|--|
| Localização | 1)Maxiloturbinados | 3) Ambos  |  |
|             | 2) Etmoturbinados  | 4) Nenhum |  |
| Grau        | 1) Leve            | 3) Severo |  |
|             | 2) Moderado        | 4) Nenhum |  |

Envolvimento dos seios:

|              |                            |                          |           |
|--------------|----------------------------|--------------------------|-----------|
| Localização  | 1) Frontal esquerdo        | 4)Esfenopalatino direito |           |
|              | 2) Frontal direito         | 5) Nenhum                |           |
|              | 3) Esfenopalatino esquerdo |                          |           |
| Lateralidade | 1) Unilateral              | 2) Bilateral             | 3) Nenhum |
| Grau         | 1) Completo                | 2) Incompleto            | 3) Nenhum |

Alterações ósseas:

|                   |                |               |                  |
|-------------------|----------------|---------------|------------------|
| Localização       | 1) Incisivo    | 4) Frontal    | 7) Pré-esfenóide |
|                   | 2) Nasal       | 5) Palatino   | 8) Pterigóide    |
|                   | 3) Maxila      | 6) Vômer      | 9) Lacrimal      |
|                   |                |               | 10) Zigomático   |
| Tipo de alteração | 1) Remodelação | 3) Destruição |                  |
|                   | 2) Esclerose   | 4) Misto      | 5) Nenhum        |
| Grau              | 1) Leve        | 3) Moderado   |                  |
|                   | 2) Severo      | 4) Nenhum     |                  |

Envolvimento extra sinonasal

|  |                          |                |           |
|--|--------------------------|----------------|-----------|
|  | 1) Abóbada craniana      | 3) Nasofaringe |           |
|  | 2) Tecidos moles faciais | 4) Órbita      | 5) Nenhum |

---

Adaptado de Schoenborn (2003).