



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
UNIDADE EDUCACIONAL DE VIÇOSA  
MEDICINA VETERINÁRIA



ANA PAULA MENEZES FÉLIX

**OZONIOTERAPIA NO APOIO TERAPÊUTICO DE PACIENTES COM COMPLEXO  
RESPIRATÓRIO FELINO**

VIÇOSA - AL  
2022

ANA PAULA MENEZES FÉLIX

**OZONIOTERAPIA NO APOIO TERAPÊUTICO DE PACIENTES COM COMPLEXO  
RESPIRATÓRIO FELINO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr. Pierre Barnabé Escodro

VIÇOSA - AL

2022

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Polo Viçosa**  
Bibliotecário Responsável: Stefano João dos santos

F316o                      Félix, Ana Paula Menezes

Ozonioterapia no apoio terapêutico de pacientes com complexo respiratório felino / Ana Paula Menezes Félix. – 2022.  
40f. ; il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Alagoas, *Campus Ceca*, Polo Viçosa, 2022. Orientação: Prof. Dr. Pierre Barnabé Escodro

Inclui bibliografia

1.    Ozonioterapia . 2. Felinos. I. Título

CDU: 636

## Folha de Aprovação

**AUTOR: ANA PAULA MENEZES FÉLIX**

### **OZONIOTERAPIA NO APOIO TERAPÊUTICO DE PACIENTES COM COMPLEXO RESPIRATÓRIO FELINO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao  
corpo docente do Programa de Graduação em  
Medicina Veterinária da Universidade Federal  
de Alagoas, aprovado em 21/12/2022

Documento assinado digitalmente  
 PIERRE BARNABE ESCODRO  
Data: 11/01/2023 10:24:41-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Prof. Dr. Pierre Barnabé Escodro  
(Orientador)

#### **Banca Examinadora:**

Documento assinado digitalmente  
 MARCIA KIKUYO NOTOMI  
Data: 11/01/2023 17:50:02-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Profa. Dra. Marcia Kikuyo Notomi-UFAL

Documento assinado digitalmente  
 DANIEL ACIOLI TENORIO  
Data: 11/01/2023 17:25:06-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

M.V. Daniel Acioli Tenório- Externo- Clínica Veterinária PET AKI

-

**“Dedico esse trabalho a todos aqueles que sempre me apoiaram e acreditaram em mim, em especial à minha mãe Vânia Cláudia, minhas irmãs M<sup>a</sup> Angélica e Ana Claudia, minha tia Vânia Maria e as minhas primas Sura Amélia e Savina Antônia.”**

## AGRADECIMENTOS

A DEUS por sempre me sustentar, me dar forças para prosseguir e me manter de pé diariamente.

A minha mãe Vânia Cláudia de Menezes Silva, que sempre foi e sempre será a razão do meu esforço e dedicação em busca do melhor.

A toda a minha família por todo apoio e por sempre acreditarem em mim, em especial as minhas irmãs Maria Angélica e Ana Cláudia. Ao meu sobrinho Heitor Emanuel e as minhas primas Sura Amélia e Savina Antônia.

Ao meu orientador Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Pierre Barnabé Escodro que esteve comigo nos últimos 5 anos me incentivando, me orientando e me aconselhando sempre que precisei, que apesar de todas as nossas brigas nunca desistiu de mim e nem me deixou desistir.

A toda equipe da clínica veterinária Pet Aki, em especial aos Médicos Veterinários Dr. Daniel Tenório, Carla Fabiana, Jeferson Farias, ao Administrador Olivio Cândido e ao auxiliar Geová dos Santos que foram os primeiros a me apresentarem o mundo da veterinária com muito amor, zelo e cuidado, fazendo com que eu me apaixonasse cada vez mais.

A toda equipe do Grupo de Pesquisa e Extensão em Equídeos e Saúde Integrativa – GRUPEQUI que nos últimos cinco anos tive a oportunidade de trabalhar e conhecer diversos profissionais, em especial aos médicos veterinários Rayane Caroline, André Calheiros e Neusvaldo Caldas, que estavam presentes na minha rotina diária.

A toda equipe do Projeto Integra Animal – UFAL, em especial as médicas veterinárias Laís Lins, Yane Moreira, Ericka Chagas e Mariana Torres que me acompanharam nos últimos meses e compartilharam ensinamentos.

Aos meus amigos de turma, plantão, estudos e farras, que se tornarão irmãos além da universidade no decorrer desta caminhada Yana Gabriella e Juan Vitor.

Aos meus amigos de turma, em especial Felipe Oliveira, Emylly Lima, Damarys Victoria, Maria Tamiris, Keityane Oliveira, Álvaro Sales, Nilton Cecílio e Tiago Cunha.

Aos meus amigos de plantão Maynara Kalya, Aline Lima, Claudio Freire, Aline Oliveira, Jussiane Pereira, Alan Melo, Ibenny Emmanoel, e Venicius Santos.

As minhas companheiras de casa que eu acertei em cheio, Dallyne Ventura e Nívea Maria, obrigada por toda cumplicidade, estresses e alegrias compartilhadas.

Ao meu ex companheiro José Witley que esteve comigo nos últimos 4 anos e foi importante no meu crescimento pessoal e profissional no decorrer desta caminhada.

A todos as pessoas que contribuíram em minha caminhada, em especial Pablo Petrucio, Rony Clebson e Matheus Henrique.

A todos os meus professores que foram de suma importância nesta caminhada, em especial a Profª Drª Márcia Kikuyo Notomi.

A todos os técnicos e funcionários terceirizados da unidade de ensino Viçosa, em especial ao Sr. Val, Sr. João e Sr. Manoel seguranças da unidade. Antônio e Samuel motoristas da unidade.

A cidade de Viçosa-AL e a todas as pessoas que pude conhecer e que agregaram valores em minha caminhada.

A Universidade Federal de Alagoas – UFAL que muito me fez chorar, mas que me mostrou que apesar das dificuldades, tudo é possível e que as coisas sem dificuldade não têm graça.

E por fim, a todos os animais, que em vida ou morte, foram seres que me ajudaram e continuam me ajudando para o meu desenvolvimento e formação profissional, em especial meu Frederico, todos os gatos que já tive e a Tiffany.

Eu amo vocês, gratidão!

“Tudo que for para você na vida vai te encontrar, pois por mais que você ainda não acredite, e até mesmo não sinta...TUDO nesse sonho já está escrito! Enquanto isso... RESPIRE, SORRIA e AGRADEÇA.

- Silvio Mattos.”

## RESUMO

As infecções do trato respiratório superior, também conhecidas como Complexo Respiratório Felino (CRF) são as doenças mais relatadas em felinos e afetam 30% da população que vive em abrigos nos Estados Unidos da América. CRF é o termo utilizado para descrever um conjunto de sinais clínicos causados pelo FeHV-1, vírus da rinotraqueíte felina; FCV, calicivírus felino e infecção por *Bordetella bronquiseptica* e *Chlamydomphila felis*. O quadro é desencadeado por situações estressantes associadas à superlotação dos animais nos abrigos, transporte e estado fisiológico. O projeto Integra Animal da Universidade Federal de Alagoas – UFAL em parceria com a BRASKEM apresenta como objetivo dar apoio, acolhimento e serviços veterinários aos animais nos bairros atingidos pelo fenômeno geológico decorrente da extração de sal-gema na cidade de Maceió – AL. A realidade é marcada pelo alto índice de abandono, principalmente de felinos, que são acompanhados nas colônias e resgatados em abrigo quando apresentam afecções mais relevantes, entre elas o CRF. Foram selecionados 10 felinos sem raça definida para a realização e a avaliação do uso da ozonioterapia (O<sub>3</sub>) por insuflação retal associada a terapêutica convencional, tendo como critério de inclusão na pesquisa os seguintes sinais clínicos: secreção nasal, ocular, espirros e problemas respiratórios evidentes. Foram divididos em dois tratamentos com cinco felinos cada, o Convencional (TC), que consistia em terapia convencional com amoxicilina + clavulonato de potássio (ATB), na dose de 25 mg/kg/VO e instilação de colírio a base de ciprofloxacino 0,3% à cada 12 horas por 7 dias; e o tratamento Ozônio (TO), que recebeu a mesma terapêutica associada à insuflação retal com O<sub>3</sub> na dose de 5 mL por kg, concentração de 15 µg/mL, a cada 24 horas, num total de 5 dias. Ambos os grupos apresentaram resultados satisfatórios, no entanto a TO demonstrou melhor desempenho em relação a TC, com remissão dos sinais clínicos e retorno do apetite nos pacientes em 42,85% do tempo (3 d para TO e 7 d para TC) e aptidão a alta em 55.5 % do tempo (5 d para TO e 9 d para TC). A utilização de ozonioterapia pela via retal pode representar alternativa eficaz e de custo baixo em abrigos de felinos acometidos com FDRF. No entanto há a necessidade de estudos mais profundos, que correlacione a ação do ozônio em relação aos diferentes agentes etiológicos e padronização de concentrações.

**Palavras-chave:** *Felis catus*. Medicina de Abrigos. Infecção respiratória. Insuflação retal.

## **ABSTRACT**

Feline Respiratory Disease Complex (FRDC) are the most reported diseases in felines and affect 30% of the population living in shelters in the United States of America. FRDC is the term used to describe a set of clinical signs caused by FeHV-1, feline rhinotracheitis virus; FCV, feline calicivirus and *Bordetella bronchiseptica* and *Chlamydophila felis* infection. The condition is triggered by stressful situations associated with overcrowding of animals in shelters, transport and physiological state. The Integra Animal project of the Federal University of Alagoas – UFAL in partnership with BRASKEM aims to provide support, shelter and veterinary services to animals in the neighborhoods affected by the geological phenomenon resulting from the extraction of rock salt in the city of Maceió – AL. The reality is marked by the high rate of abandonment, especially of cats, which are monitored in colonies and rescued in shelters when they have more relevant conditions, including FRDC. Ten mixed-breed felines were selected to carry out and evaluate the use of ozone therapy (O<sub>3</sub>) by rectal insufflation associated with conventional therapy, with the following clinical signs as inclusion criteria: nasal and ocular secretions, sneezing and obvious respiratory problems. Were divided into two treatments with five cats each, the Conventional (TC), which consisted of conventional therapy with amoxicillin + potassium clavulonate (ATB), at a dose of 25 mg/kg/VO and instillation of eye drops based on ciprofloxacin 0, 3% every 12 hours for 7 days; and the Ozone treatment (TO), which received the same therapy associated with rectal insufflation with O<sub>3</sub> at a dose of 5 mL per kg, concentration of 15 µg/mL, every 24 hours, for a total of 5 days. Both groups showed satisfactory results, however TO showed better performance compared to TC, with remission of clinical signs and return of appetite in patients in 42.85% of the time (3 d for TO and 7 d for TC) and aptitude the high in 55.5% of the time (5 d for TO and 9 d for TC). The use of ozone therapy by the rectal route may represent an effective and low-cost alternative in shelters for felines affected with FDRC. However, there is a need for deeper studies, which correlate the action of ozone in relation to the different etiological agents and standardization of concentrations.

**Keywords:** *Felis catus*. Shelter Medicine. Infectious diseases. Rectal insufflation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Conjuntivite aguda em felino

Figura 2: Método CED.

Figura 3: Descarga nasal.

Figura 4: Animais abandonados.

Figura 5: Animais abandonados no bairro Pinheiro.

Figura 6: Animais resgatados em instalações do projeto.

Figura 7: Animais resgatados em instalações do projeto.

Figura 8: Insuflação retal com O<sub>3</sub>.

Figura 9: Felino antes do tratamento.

Figura 10: Felino no dia 3 do tratamento com ozonioterapia (TO).

Figura 11: Comparação entre o tempo de remissão e o tempo de recuperação do grupos TC e TO submetidos ao tratamento.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Relação de animais por tratamento, sendo cinco felinos no Tratamento Convencional (TC) e cinco no tratamento Ozonio (TO).

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

Bb	Bordetella Bronchiseptica
CED	Captura, Esterelização e Devolução
CRF	Complexo Respiratório Felino
DNA	Ácido desoxirribonucleico
DTRS	Doenças do trato respiratório superior.
FCV	Calicivirus felino
FHV -1	Herpesvírus felino tipo 1
FRDS	Complexo de doenças respiratórias felinas
IPB	Instituto Pet Brasil
ONGs	Organização não governamentais
O <sub>2</sub>	Oxigênio
O <sub>3</sub>	Ozônio
PCR	Reação em cadeia polimerase
PIAUFAL	Projeto Integra Animal da Universidade Federal de Alagoas
SRD	Sem raça definida
TC	Tratamento convencional
TO	Tratamento com ozônio
UFAL	Universidade Federal de Alagoas

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 AGENTES ETIÓLOGICOS	16
2.2 SINAIS CLÍNICOS	20
2.3 DIAGNÒSTICO	21
2.4 TRATAMENTO	23
2.5 PREVENÇÃO	24
2.6 OZONIOTERAPIA	26
3. MATERIAL E MÉTODOS	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5. CONCLUSÃO	36

## REFERÊNCIAS

## 1. INTRODUÇÃO

O gato doméstico (*Felis catus*) pertence à família dos felinos, o primeiro registro da sua socialização com humanos ocorreu há cerca de 9.500 anos, mas acredita-se que a domesticação dessa espécie seja bem mais antiga. Atualmente, os gatos são animais de estimação muito populares em todo o mundo, sendo que no Brasil já representam a terceira maior população de animais de estimação, com cerca de 27,1 milhões de indivíduos, apenas atrás dos cães (58,1 milhões) e (41 milhões) aves ornamentais. (ABINPET, 2012). Segundo o Instituto Pet Brasil, de 2020 para 2021 a população de pets cresceu 3,6%, com destaque para os gatos que registraram uma elevação de 6%. (CARDOSO 2022).

Esta população crescente de gatos favoreceu a disseminação de agentes etiológicos infecciosos, entre eles os causadores do complexo de doenças respiratórias felinas ou *Feline Respiratory Disease Complex* (FRDC), que se refere à apresentação aguda de uma doença respiratória ou oftalmológica contagiosa causada por um ou múltiplos agentes patogênicos. Embora a apresentação de FRDC seja geralmente de forma aguda, alguns animais desenvolvem a doença de forma crônica apresentando sinais recidivantes da infecção. Como o FRDC é iniciado por patógenos contagiosos, as manifestações agudas são pouco frequentes em gatos domésticos alojados individualmente e sem contato com outros animais. A FRDC representa relevante afecção em animais de abrigos, gatos em colônias ao ar livre e ocasionalmente em gatos alojados em gatis (CONH, 2011).

O herpesvírus felino 1 (HVF), que é agente etiológico da rinotraqueíte felina, e o calicivírus felino (CVF) são responsáveis por cerca de 90% dessas afecções. Outros patógenos envolvidos são *Bordetella bronchiseptica* e a *Chlamydophila felis*, além de outros vírus e espécies de mycoplasmas, porém em menor proporção. Embora a vacinação contra o CVF e o HVF seja utilizada há quase 30 anos, a prevalência desses agentes na população felina não sofreu alterações, representando desafio na prática da medicina felina (HURLEY;SYKES, 2003).

Correlacionando a FRDC com animais em abrigos, é importante ressaltar que o Brasil possui atualmente 184.960 animais abandonados ou resgatados por maus tratos, sob a tutela das ONGs e grupos de protetores em abrigos, sendo 177.562 (96%) cães e 7.398 (4%) gatos. Os abrigos de médio porte destacam-se por tutelar mais de 60 mil animais e responsáveis por mais de 40% da população de pets disponíveis para adoção. De acordo com os dados é notório o crescimento do abandono animal, em contrapartida ONGs e abrigos aumentam o número de animais resgatados, amplificando assim o risco de doenças, consequentemente levando a maior incidência de agentes patogênicos e a propagação de doenças (Instituto Pet Brasil, CARDOSO 2022).

A Medicina de Abrigos (*Shelter Medicine*), vertente da Medicina Veterinária do Coletivo, surgiu da necessidade de capacitar os médicos veterinários para atuarem em abrigos para garantir a qualidade de vida dos animais, além da sanidade física e mental de toda a comunidade (SANTOS, 2010; GALDIOLI et. al., 2020). Ela tem como meta garantir o padrão de cuidados de ONGs, abrigos e protetores com os animais que estão sob sua responsabilidade através de diretrizes específicas que englobem toda a população, e não somente um indivíduo, bem como orientar de forma adequada gestores, funcionários e voluntários.

O principal objetivo da Medicina de Abrigos é ajudar essas entidades a atenderem as necessidades físicas, mentais e comportamentais dos animais, levando em consideração as políticas internas do abrigo, através da gestão e manutenção de registros; estrutura física; capacidade máxima de cuidados; programas preventivos/sanitários e saúde geral; manipulação e manejo populacional; e capacitação dos funcionários e voluntários (NEWBURY et. al., 2010). Além disso, são consideradas também as políticas externas ao abrigo, referentes ao manejo populacional de cães e gatos no município, visto que a falta de políticas públicas influencia diretamente na taxa de abandono e animais errantes (GARCIA, 2019; GALDIOLI et. al., 2020).

O projeto Integra Animal da Universidade Federal de Alagoas – UFAL em parceria com a BRASKEM teve início em junho de 2020 tendo como objetivo dar apoio, acolhimento e serviços veterinários aos animais abandonados e animais de tutores, dos bairros atingidos pelo fenômeno geológico decorrente da extração de sal-gema na cidade de Maceió – AL. A realidade é marcada pelo alto índice de abandono de animais, principalmente de felinos, que são acompanhados nas colônias e resgatados em abrigo quando apresentam afecções mais relevantes, entre elas as FRDC.

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo descrever o uso da ozonioterapia no auxílio terapêutico das FRDC do Projeto Integra Animal, comparando os resultados obtidos com casos submetidos ao tratamento convencional.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

As infecções do trato respiratório superior, também conhecidas como *Feline Respiratory Disease Complex* (FRDC), são as doenças infecciosas mais relatadas em felinos e afetam 30% da população que vive em abrigos nos Estados Unidos da América (BURNS et al., 2011). FRDC é o termo utilizado para descrever um conjunto de sinais clínicos causados principalmente pelo FeHV-1, vírus da rinotraqueíte felina; FCV, calicivírus felino, *Bordetella bronchiseptica* e *Chlamydomphila felis*. Alguns fatores do hospedeiro são considerados predisponentes para a ocorrência de FRDC, e dentre estes destaca-se o estresse causado pela superlotação dos animais nos abrigos, transporte e doenças concomitantes. O herpesvírus felino tipo 1 e o calicivírus felino são considerados patógenos primários para FRDC (GASKELL & DAWSON, 1994). Ocorrendo de forma isolada ou concomitantes, causam espirros, corrimento nasal e ocular, dispnéia, conjuntivite e tosse. Além disso, gatos com calicivírus apresentam ulcerações orais e estomatite crônica. Deve-se enfatizar que os animais curados da infecção podem ser portadores e são, obviamente, uma fonte de infecção para outros gatos (LAPPIN, 2012).

### **2.1. AGENTES ETIOLÓGICOS**

#### *- Alphaherpesvírus Felino Tipo 1 – FHV-1*

O Alphaherpesvirus felino 1 (FHV-1) é um membro da família Herpesviridae, subfamília Alphaherpesvirinae e gênero Varicellovirus (ICTV, 2018). O vírus tem genoma DNA de dupla-fita e é envelopado. Possui ciclo replicativo curto in vitro, rápida disseminação e, persistência nos gânglios sensoriais de seus hospedeiros, conhecida como latência (GOULD, 2011). Alguns isolados de FHV-1 diferem na virulência, porém todos pertencem a um mesmo sorotipo (GASKELL et al., 2007). Foi descrito pela primeira vez por Crandell e Maurer em 1958, sendo a Rinotraqueíte Viral Felina também denominada de Complexo Respiratório Felino e,

popularmente conhecida como “Gripe do Gato”, dada a semelhança dos sinais clínicos (MARQUES et al., 2008). O FHV-1 está disseminado na população felina de forma cosmopolita, com taxas de exposição reportadas de até 97%. Após a exposição ao vírus, mais de 80% dos gatos ficam infectados persistentemente. Desses, 45% subsequentemente eliminam o vírus espontaneamente ou como resultado de situações naturais de estresse, enquanto cerca de 70% irão reativar o vírus com a administração de corticosteróides (GOULD, 2011). No ambiente, o FHV-1 é relativamente instável, persistindo por aproximadamente 18 horas em condições úmidas (GOULD, 2011) e é facilmente inativado por qualquer detergente ou sabão (LIM;MAGGS, 2018).

A principal via de transmissão é em contato direto com gato infectado, mas a disseminação por gotículas de aerossóis em distâncias curta ou por contato com fômites contaminados também é importante (LIM;MAGGS, 2018). Estudos sorológicos demonstram que o herpesvírus felino está disseminado na população felina em todo o mundo (GOULD, 2011), com elevada morbidade e baixa mortalidade (STILES, 2011). O FHV-1 é uma causa frequente de doença do trato respiratório superior, conjuntivite e ceratite em gatos (LEE et al, 2010). Nos casos mais graves também pode provocar erosões ósseas na cavidade nasal em decorrência de rinite, e a distorção dos ossos e cartilagem podem levar a rino-sinusites crônicas (LIM e MAGGS, 2018). Os sinais clínicos se desenvolvem de três a cinco dias após a infecção (FRANCO et. al, 2007) e, podem perdurar por um período de dez a 14 dias (DAVIDSON, 2009).

Normalmente, os animais se recuperam em dez a 21 dias, embora ocorra infecção crônica, latência ou até mesmo óbito (STILES, 2003). Os sítios primários da replicação viral são os tecidos epiteliais, incluindo a conjuntiva e o epitélio nasal, corneano e faríngeo (STILES, 2003). Após a replicação viral, ocorre dano celular agudo, levando à citólise (GOULD, 2011) e a lesões necrotizantes (GASKEL, 2007), promovendo erosão da superfície epitelial e inflamação (STILES, 2003). A infecção primária ocorre frequentemente em gatos filhotes e jovens, à medida que os anticorpos maternos diminuem em torno da oitava semana de vida. Entretanto, mesmo os gatos vacinados permanecem com algum risco, porque as vacinas de FHV-1, tanto parenterais como intranasais, conferem apenas imunidade parcial contra sinais clínicos e nenhuma proteção contra reativação e eliminação (STILLES, 2007).

Os sinais oftalmológicos associados a essa fase primária são a conjuntivite aguda (Figura 1) e a ceratite epitelial caracterizada pela formação de úlceras dendríticas que têm persistido por até 24 dias em infecções experimentais (NASISSE, 1989). Embora os gatos jovens sejam frequentemente infectados, o vírus pode causar problemas por toda a vida do animal (STILES, 2003), devido à latência e à reativação da infecção (HÜBNER et al., 2005), associada à excreção viral, que ocorre devido a fatores que causem queda da imunidade, incluindo administração sistêmica de corticosteroides, coinfeção com outros agentes, troca de ambiente, cirurgias, parto e lactação (STILES, 2003). A reativação pode resultar em infecções com sinais clínicos similares, embora geralmente menos graves que os da infecção primária (GOULD, 2011). O aumento da gravidade dos sinais clínicos está associado ao aumento das cargas virais latentes, provavelmente aumentando o risco de infecção recrudescente (TOWNSEND et al., 2013).

---

Figura 1: Conjuntivite aguda.

Fonte: arquivo pessoal.

Animais que foram expostos ao vírus quando jovens podem apresentar episódios recorrentes de conjuntivite durante a vida (MARQUES et al., 2008). Os sinais clínicos incluem hiperemia conjuntival, quemose, secreção ocular inicialmente serosa, que progride em alguns dias para mucóide ou mucopurulenta e blefarospasmo. A quemose, que implica em edema da conjuntiva, pode ocorrer, porém em menor extensão do que é observado em conjuntivites bacterianas. Sendo assim, a hiperemia conjuntival é um sinal mais evidente do que a quemose. Áreas de ulceração conjuntival podem se desenvolver devido à necrose epitelial induzida por vírus (GLOUD, 2011).

- *Calicivírus felino* – FCV

O calicivírus felino - FCV é um vírus de pequeno RNA e com capsídeo esférico não envelopado, apresenta fita simples e é pertencente ao gênero *Versivírus*. Causa afecções em animais e até mesmo em humanos, possui altas taxas de mutação por causa do capsídeo viral proteico, que é composto por seis regiões, dando espaço para o vírus pela situação ambiental e imunidade do animal desenvolver novas formas genômicas, complicando o controle da infecção e eliminação do patógeno (GERALDO JR., 2010). A replicação do vírus acontece no citoplasma, após ocorrer à liberação do vírus por lise celular. (FLORES, 2007) A variedade genética torna-se uma das justificativas para as diversas variações nas síndromes clínicas e a infecção contínua no gato. Mesmo havendo uma vasta variação em nível molecular, todos os casos são caracterizados com o mesmo genótipo e sorotipo, e são facilmente associados a outros patógenos. (HENZEL et. al., 2012).

Os gatos infectados de forma aguda ou os que são portadores assintomáticos eliminam o FCV, nas secreções orais, nasais e também nas secreções conjuntivais. A principal forma de infecção é pelo contato direto e os sinais clínicos podem variar entre úlceras orais, febre, alterações respiratórias, edema cutâneo, icterícia e até mesmo lesões ulcerativas na cabeça e membros. Em animais adultos a doença deve ter uma maior atenção, pois a mortalidade é alta por causa da vasculite grave, necrose hepatocelular, coagulação intravascular generalizada e até mesmo outras complicações da doença (RADFORD et al., 2009).

- *Bordetella bronchiseptica* - Bb

É uma bactéria pequena, gram negativa que está frequentemente presente no espítélio respiratório dos animais, apontada como causa frequente da doença respiratória infecciosa canina, porém, dificilmente pode acometer gatos. A *Bordetella bronchiseptica* é eliminada através de secreções orais e nasais, e a infecção em filhotes pode ocorrer por exposição direta ou até mesmo por fômites (EGBERINK, 2009). A bactéria coloniza o epitélio respiratório e pode ficar lá sem causar afecções ou pode induzir doenças clínicas. A tosse é geralmente ligada ao CRF, pois é uma manifestação comum causada pela *B. bronchiseptica* (EGBERINK, 2009). Não existe uma faixa etária para a infecção por Bb, porém felinos até 10 semanas de idade são mais susceptíveis, diferentes sinais clínicos podem estar associados a infecção, sinais leves como febre, tosse, espirros, secreção ocular ou sinais mais graves como pneumonia, dispneia, cianose e morte.

- *Chlamydophila felis*

De acordo com Gruffydd (2009), a *Chlamydophila* se trata de uma bactéria gram negativa intracelular obrigatória que não consegue sobreviver fora do hospedeiro, e é a principal causadora de conjuntivite, apresenta sinais respiratórios leves. A forma de transmissão é apenas por contato próximo entre gatos infectados com os não infectados, devido ser eliminado nas secreções oculares. Em caso de gatos infectados, podem ocorrer sinais unilaterais no início, mas logo podem se tornar bilaterais. Neste caso, a conjuntivite decorrente pode ser grave, com hiperemia, presença de secreção ocular, quemose e até mesmo blefaroespasma. (GRUFFYDD, 2009). De maneira oposta ao FHV-1, a *chlamydophila* dificilmente causa ulceração córnea. É inabitual encontrar a bactéria em gatos saudáveis, ao contrário do FCV e FHV-1 que diariamente podem ser encontrados em gatos saudáveis. (HOLST, 2010).

## **2.2. SINAIS CLÍNICOS**

É bastante comum que se observe em animais que apresentam CRF, sinais clínicos como tosse, espirro, secreção nasal ou ocular, dificuldade respiratória, apatia dentre outros sinais a depender do grau de comprometimento que o animal apresente.

O índice de animais errantes por todo o mundo é crescente, principalmente considerando felinos (*Felis catus*), no entanto medidas vêm sendo adquiridas como o método CED (Captura, Esterilização e Devolução) (Figura 2) – que é um método que ajuda no controle de natalidade de muitos animais. Os felinos possuem especificidades únicas, com isso são predispostos a diferentes tipos de patologias. O complexo respiratório felino é uma das patologias que mais acometem os gatos, principalmente em locais como gatis, abrigos, ou ambientes que existe muitos gatos em contato com outros gatos, sendo os filhotes bem mais susceptíveis do que os adultos.



Figura 2: Método CED.

Fonte: Arquivo pessoal.

Os sinais clínicos que cursam com CRF incluem descarga nasal (Figura 3), que é geralmente é bilateral. A secreção nasal podendo ter o aspecto seroso, mucopurulento, purulento e hemorrágico, dependendo da evolução do quadro clínico (REED;GUNN-MOORE, 2012). A descarga nasal, ao se tornar espessa, pode obstruir as vias aéreas superiores, resultando em uma fase inspiratória prolongada e um ruído respiratório superior audível. Além disso, a presença de descarga nasal pode levar à ulceração das passagens aéreas superiores com caráter de cronicidade (REED;GUNN-MOORE, 2012; COHN, 2011). Os espirros também são comuns e geralmente associados a enfermidades no nariz, seios paranasais e nasofaringe. Os espirros frequentemente precedem o início da secreção nasal notável (KUEHN, 2007). Dependendo do agente causal envolvido, os sinais clínicos podem variar, podendo-se notar conjuntivite, secreção ocular e ulceração oral e/ou ocular, além de anorexia e pirexia (REED; GUNN-MOORE, 2012). Os sinais observados são muito importantes na avaliação da etiologia da afecção, os defeitos congênitos geralmente causam sinais clínicos semelhantes, porém com desenvolvimento logo após o nascimento (REED;GUNN-MOORE, 2012). A infecção pelo HVF-1 é relatada como fator predisponente para desenvolvimento de infecções bacterianas secundárias (LARA, 2012) e pode ser caracterizada por rinite, conjuntivite, febre, anorexia e inapetência (AUGUST, 2008).

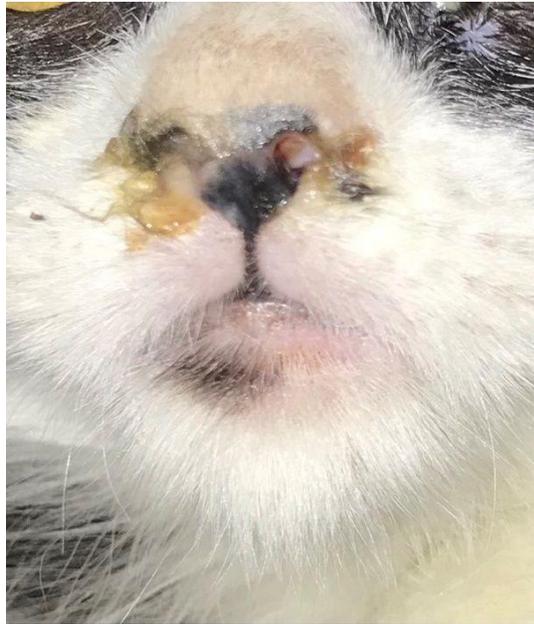


Figura 3: Descarga nasal.

Fonte: arquivo pessoal.

A gravidade dos sinais depende de uma combinação de fatores, como a patogenicidade do agente causal, que inclui a dose infectante e a cepa, além da capacidade de resposta imune do gato (REED e GUNN-MOORE, 2012; COHN, 2011).

### **2.3. DIAGNÓSTICO**

Para o diagnóstico, devem ser considerados os sinais clínicos, o tempo de latência do vírus, o manejo, a idade, a introdução de novos contactantes no ambiente e histórico médico. Além de avaliar os sinais clínicos (HENZEL, 2012), devem ser realizados exames como o histopatológico de fragmentos de tecidos e métodos de reconhecimento viral através de swab nasal e segregação em cultivo celular, também a imunofluorescência indireta e direta, porém, o PCR (reação em cadeia da polimerase) é mais específico, pois ele reconhece o vírus na fase aguda e na fase crônica (FLORES, 2007; MAGGS, 2009). Para um diagnóstico positivo da doença, é desejável que tenha um isolamento do vírus com swab nasais utilizando cultura de tecidos combinada com o aumento nos títulos do anticorpo no soro entre a fase aguda e a convalescente. O vírus pode ser identificado pelo uso do ELISA e por imunofluorescência, que chegam a apresentar partículas semelhantes ao que podem revelar partículas virais semelhantes ao HFV-1(BISSO et al., 2011).

De acordo com Thiry et al (2009), não é aconselhável que gatos recém imunizados sejam avaliados. Os resultados do PCR que acusarem positivo devem ser estudados com cuidado, em

alguns casos podem ser originados por derramamento por excreção de secreções nasais, orais e oculares que apresentam baixos níveis ou até mesmo latência viral. O PCR é tão sensível quanto o isolamento do vírus, por esse motivo é a opção mais prática e rápida relacionada à detecção deste. Os resultados do PCR ficam prontos em até um dia, já o isolamento do vírus demora mais tempo (GREENE, 2013). Os patógenos podem ser encontrados em muitos animais saudáveis, logo, mesmo confirmando sua existência, não pode ser indicada como evidências da doença (CONH 2011).

Reconhece-se uma variação de sensibilidade do PCR convencional em relação ao PCR transcriptase reversa (RT-PCR) quando colocados à prova para testar patógenos do CRF. Isso ocorre por causa da variedade de fatores, como por exemplo, o local, método de amostragem e os indicadores escolhidos (GASKELL et al., 2007). Para chegar ao diagnóstico por meios sorológicos são precisas duas colheitas em estágios diferentes do curso clínico, realizando a primeira no período agudo e a segunda entre três a quatro semanas após o primeiro, no período de convalescência (FERNANDEZ et al., 2017).

A densidade populacional é um fator determinante de saúde, bem-estar, e produtividade em muitas espécies, tanto para rebanhos animais quanto para configurações de hospitais humanos (FLINT; MURRAY, 2001; SEVI et al., 1999; MAES et al., 2000; BORG, 2003; BUGAJSKI, 1995). A superlotação aumenta a carga total de patógenos ambientais e a taxa de contato, o que intensifica os efeitos de muitos outros fatores negativos, como má qualidade do ar, ruído excessivo e estresse. O controle da densidade é particularmente fundamental em gatos. Embora os gatos possam escolher viver em pequenos grupos na natureza, eles são mal adaptados ao confinamento (PEDERSEN, 1991). O excesso constante de gatos de rua, muitas vezes leva gerentes de abrigos bem-intencionados a abrigar mais gatos do que a instalação pode realmente acomodar.

#### **2.4. TRATAMENTO**

É importante ressaltar que para o tratamento do CRF temos mais que um agente patogênico envolvido, sobretudo os agentes virais FHV-1 e FCV são os principais e as bactérias *Bb* e *C. felis* são oportunistas e que agravam o quadro clínico do paciente. O tratamento da infecção por FCV é sobretudo sintomático, uma vez que não existe nenhum composto antiviral com eficácia comprovada para este agente (FORCADA, 2008). Já para o tratamento do FHV-1 os análogos

nucleósidos inibem a replicação viral ao integrarem o genoma viral durante este fenómeno, criando assim um falso DNA, pelo que são considerados agentes virais (MAGGS, 2005). Estes compostos têm geralmente boa atuação contra os herpesvírus humano, mas até ao momento, nenhum antiviral foi desenvolvido especificamente para felinos, e portanto, para o FHV-1 (GASKELL et al., 2007; MAGGS, 2010). Uma vez que o vírus reside no interior das células e utiliza as organelas intracelulares, os compostos antivirais são geralmente tóxicos para o hospedeiro, o que limita significativamente a sua administração sistêmica, mas raramente a administração tópica (MAGGS, 2005; MAGGS, 2010). A utilização destes compostos não deverá nunca substituir a administração de antibióticos quando uma infecção bacteriana secundária estiver presente (MAGGS, 2005; GRACE, 2011B; SILA; DAVIDSON, 2011).

Estudos *in vitro* demonstraram que o FHV-1 é susceptível ao interferon ômega (IFN- $\omega$ ) felino e ao interferon alfa (IFN- $\alpha$ ), em particular na fase aguda de infecção, e que a associação do aciclovir com o IFN- $\alpha$  terá um efeito sinérgico (FULTON; BURGE, 1985; WEISS, 1989; STILES, 2003; MAGGS, 2005; SANDMEYER, KELLER; BIENZLE, 2005b). Uma vez que os interferons são proteínas, a administração via oral leva à sua degradação pelas enzimas gástricas, não sendo assim absorvidos pelo organismo (CANTELL; PYHALA, 1973). Apesar de não haver estudos controlados sobre a eficácia destes compostos, a maioria dos autores afirma que o IFN poderá ser útil no tratamento de animais com infecção respiratória aguda ou alterações oculares por FHV-1, uma vez que ocorre a redução dos sinais clínicos associados a estas afecções, apesar de não impedir a excreção viral (STILES, 2003; MAGGS, 2005; GASKELL ET AL., 2007; GRACE, 2011b)

A administração de antibióticos de largo espectro justifica-se no sentido de evitar infecções bacterianas secundárias, nos casos de doença respiratória superior aguda e em animais com manifestações oculares (STILES, 2003; GASKELL ET AL., 2007; THIRY ET AL., 2009; GRACE, 2011b). Em casos de sinais leves a moderados, a amoxicilina ou a amoxicilina-ácido clavulânico serão uma boa escolha (GRACE, 2011b). A amoxicilina com clavulanato é boa e mais recomendada opção para tratamento de infecção em gatos jovens e é eficaz contra a maioria dos microorganismos bacterianos, com exceção do *Mycoplasma spp.* e *C. felis* (DOSSIN et al., 1998; LAPPIN et al., 2017). Entretanto, de acordo com Sturgess et. al. (2001), a amoxicilina com clavulanato também é boa alternativa no tratamento de espécies de *Chlamydomphila spp.* De

acordo com Reed e Gunn-Moore (2012), este antibiótico tem eficácia variável contra *Chlamydophila spp.* A doxiciclina é o tratamento de escolha contra *B. bronquiseptica*, *Mycoplasma spp.* e *C. felis* (EGBERINK et al., 2009; GRUFFYDD-JONES et al., 2009), já que os mesmos apresentam, muitas vezes, resistência aos betalactâmicos (SPINDEL et al., 2008).

As fluorquinolonas e a azitromicina apresentam boa eficácia contra estes agentes também, conforme relatos (EGBERINK et al., 2009; GRYFFYDD-JONES et al., 2009). A doxiciclina é o antibiótico mais usado em gatos de abrigo com FDRC bacteriana de caráter secundário, isso porque a medicação possui benefício financeiro, por ter custo relativamente baixo no mercado, e operacional, por poder ser administrado uma vez ao dia. É recomendado o uso de uma formulação líquida para prevenir o risco de estenose esofágica (GERMAN et al., 2005).

## **2.5. PREVENÇÃO**

De acordo com Hurley (2005), o ambiente, o hospedeiro e o agente são os principais pontos que se deve trabalhar como métodos profiláticos para que não ocorra a disseminação da afecção nos animais. O Ambiente: com a prevenção para que a doença não se dissemine e acumule, ressaltando a importância de uma higienização e sanitização diária do local onde vivem os animais. O Hospedeiro: dar suporte a resposta imune do hospedeiro com uso de vacinas e fazendo separação de animais infectados de animais saudáveis. O agente: desenvolvendo procedimentos para o controle de patógenos de importância específica, com base no entendimento do ciclo de vida do patógeno e a rotina diária nos abrigos.

Visando evitar a reativação da excreção viral, as situações de stress, como o contato com animais ou indivíduos desconhecidos ou a mudança de ambiente ou de alimento, devem ser evitadas (Sila & Davidson, 2011). Os animais novatos que chegam nos abrigos ou casas de acolhimento irão passar por um período de quarentena de, pelo menos, duas semanas (THIRY et al., 2009). O ideal neste período seria a avaliação para diferentes agentes microbiológicos, independentemente da evidência ou não de sinais clínicos (FORCADA, 2008). Em centros de reprodução, as gatas deverão parir em isolamento, e as crias não deverão entrar em contato com outros gatos até serem vacinadas (THIRY et al., 2009).

A limpeza de instalações e cômodos é essencial na prevenção da infecção, sendo que o FHV-1 é sensível à maioria dos detergentes, antissépticos e desinfetantes. Este vírus é inativado a 37°C

durante três horas, ou cinco minutos a 56°C (SCOTT, 1980; ELERAKY, POTGIETER; KENNEDY, 2002; THIRY et al., 2009; GOULD, 2011). A 4°C mantém a sua capacidade infecciosa durante cinco meses e um mês a 25°C (THIRY et al., 2009). Em ambientes úmidos pode persistir até dezoito horas, e é relativamente instável na forma de aerossol (GASKELL et al., 2007; GOULD, 2011). Já o FCV em superfícies secas e a temperatura ambiente o vírus pode persistir por vários dias a semanas, ou até mais, se o ambiente for úmido e temperatura baixa (GASKELL et al., 2004; Clay, MAHERCHANDANI, MALIK- GOYAL, 2006). A sua inativação é possível utilizando hipoclorito de sódio (lixívia) a 5% na diluição 1:32 (>300 ppm) (GASKELL et al., 2004; DUIZER et al., 2004; ADDIE, 2008b; FORCADA, 2008; NORSWORTHY, 2011). Os compostos de amônio quaternário, aldeídos, detergentes, clorexidina e etanol a 70% não demonstraram ser eficientes na inativação completa do vírus (DOULTREE et al., 1999; DUIZER et al., 2004; POSCHETTO et al., 2007).

O tempo de cobertura dos anticorpos maternos é cerca de quinze dias, diminuindo progressivamente entre as 8 e as 14 semanas, podendo o animal estar protegido até cerca dos seis meses de idade com os anticorpos maternos (JOHNSON ;POVEY, 1983; QUINN et al., 2002b; RICHARDS et al., 2006; ROCA, 2008). No entanto, considerando a persistência de animais portadores, por vezes assintomáticos, a dificuldade em escolher uma estirpe viral representativa do panorama geral para integrar uma vacina se torna complicando principalmente tendo diversas estirpes do FCV, a prevenção da infecção impõe-se como um passo fundamental no sentido de assegurar a qualidade de vida dos animais. (RADFORD et al., 2007). Estão disponíveis vários tipos de vacinas contra FHV-1, e são sempre associadas às vacinas para FCV (GASKELL et al., 2007). Podem ser vacinas vivas modificadas ou inativadas com adjuvante e são administradas por via parenteral (MURPHY et al., 1999; GASKELL et al., 2007; GRACE, 2011b), sendo que, em alguns países tem se disponível a vacina viva modificada para administração intranasal (GASKELL et al., 2007). Nenhuma das vacinas parece, contudo, proteger o animal da infecção, nem de se tornar portador, mas parecem diminuir a excreção e o título viral no período de latência, e controlar a reativação do vírus em estado de latência (ORR; GASKELL ;GASKELL, 1978; ORR; GASKELL; GASKELL, 1980; COCKER et al., 1986; WEIGLER et al., 1997a; GASKELL;WILLOUGHBY, 1999; MURPHY et al., 1999; LAPPIN et al, 2006). A vacina produzida para administração intranasal, apesar de induzir o aparecimento de alguns sinais clínicos como espirro crónico, é a escolha indicada quando se pretende obter um título de

anticorpos satisfatório mais rapidamente, sendo que, dois dias após administração o animal já está parcialmente protegido, e em quatro a seis dias a proteção já é significativa (COCKER et al., 1986; LAPPIN et al., 2006; GASKELL et al., 2007; GRACE, 2011b).

A infecção por FHV-1, mais do que mortal, é uma doença de alta morbidade, ressaltando assim a importância de medidas de controle na disseminação do vírus no sentido de preservar a qualidade de vida dos animais. É válido ressaltar que as infecções virais são portas de entrada para a infecção bacteriana, sendo assim as medidas de prevenção para os agentes virais servem também para as infecções bacterianas oportunistas no caso de FRDC. Além das medidas acima descritas, a diminuição da densidade populacional, os cuidados de higiene e sanitização, e a imunoprofilaxia de todos os animais devem ser assegurados, de modo a diminuir a dispersão do agente (RADFORD et al., 2007; ADDIE, 2008b).

## **2.6. OZONIOTERAPIA**

A palavra ozônio (O<sub>3</sub>) vem do grego “eu cheiro” a qual é muito apropriada por possuir um cheiro característico e refrescante, semelhante ao odor do ar após uma tempestade elétrica. Possui coloração azul a temperatura ambiente, e quando se destina a processos de desinfecção, apresenta-se incolor (CARDOSO et al., 1999). Em fase aquosa, o ozônio decompõe-se rapidamente à oxigênio (O<sub>2</sub>) e espécies radiculares (MANSTEN et al., 1994). O O<sub>3</sub> é um agente oxidante muito poderoso quando comparado a outros agentes oxidantes, como por exemplo, água oxigenada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), permitindo que esta espécie possa reagir com uma numerosa classe de compostos (KUNZ et al., 1997). Este gás existente na atmosfera é gerado pela ação dos raios elétricos nos átomos de oxigênio (O<sub>2</sub>) presentes no ar. É um gás que se forma pela adição de um terceiro átomo à molécula de oxigênio, o que o torna mais ativo do ponto de vista bioxidativo em sua função biológica. Por isso, é uma forma alotrópica e instável do oxigênio, contendo três átomos deste mesmo gás (SARTORI, 1994). A excitação do O<sub>2</sub> molecular a O<sub>2</sub> atômico em um ambiente energizado leva a formação do gás ozônio (CARDOSO et al., 1999).

Pesquisadores confirmam a efetividade do ozônio na destruição de bactérias e vírus e, quando comparada à cloração, a ozonização é mais barata, não requer calor e não deixam resíduos como os clorados (GREENE et al., 1993). Segundo Clark e Takács (1980), o efeito biocida do ozônio é maior à medida que reduz o pH, diminui a temperatura, com uma umidade relativa de 60% a 80% e pouca presença de matéria orgânica, sendo as bactérias mais sensíveis que as leveduras e os

fungos. Pequenas doses (inferiores a 10 ppm) são capazes de destruir bactérias suspensas em água. E ainda, segundo Yang e Chen (1979), o efeito germicida do ozônio pode ser afetado pelo tempo de contato com o material a ser esterilizado.

A ozonioterapia veterinária surgiu durante a primeira Guerra Mundial quando Pelozzi utilizou uma mistura de O<sub>2</sub> - O<sub>3</sub> pra desinfetar uma ferida no membro de um cavalo. Bocci (2000) relata que o O<sub>3</sub> pode ser administrado aos animais por vias endovenosa, oral, uretral, intrarterial, intramuscular, subcutânea, retal, pequena auto-hemoterapia, grande auto-hemoterapia, intrarticular, insuflação retal e intramamária. O gás ozônio pode ser utilizado de diferentes modos: tópica, na forma de água ozonizada ou óleo ozonizado ou mesmo o gás diretamente aplicado sob o local desejado em forma de “bags“. O autor afirma ainda, que o produto da reação do O<sub>3</sub> com o óleo vegetal de girassol, de jojoba ou de oliva é rico em O<sub>3</sub> capaz de liberar gradualmente peróxido oleoso que pode ser utilizado como bactericida e como estimulante da regeneração tecidual. Com relação a água ozonizada, ele diz que o oxigênio é muito solúvel neste meio e utiliza-se para isso, água bidestilada ou desmineralizada, na qual a sobrevivência do O<sub>3</sub> dependerá da quantidade e temperatura da água, ph e da via de administração. Torres (1996), afirma que quanto maior for o tempo de atuação da solução ozonizada, maior será o seu efeito oxidativo.

O tratamento médico com ozônio medicinal tem sido de grande eficiência nos dias de hoje. Caracteriza-se por aumentar o aporte de oxigênio a todas as células do organismo, aumentando a oxigenação e a respiração celular; facilita e estimula a circulação do sangue, mesmo através de artérias já estreitadas; tem efeito bactericida, fungicida e de inativação viral; estimula a produção de interferon, interleucina, e fator de necrose tumoral; aumenta a saturação de oxigênio no sangue circulante; tem efeito anti-inflamatório importante (KORAD, 2008); é útil como coadjuvante no tratamento de algumas dores crônicas e em baixas concentrações pode modificar e estimular a resposta imunológica (SHIRATORI et al., 1993; BOCCI, 2000; BULMER et al., 1997).

### **3.MATERIAL E MÉTODOS**

O projeto Integra Animal da Universidade Federal de Alagoas – UFAL (PIAUFAL) em parceria com a BRASKEM, registrado na PROEX-UFAL sob identificação PJ-175-2021 e autorizado pela Comissão de Ética de Uso de Animais da UFAL sob número 033-2020, teve início em junho de 2020 tendo como objetivo dar apoio, acolhimento e serviços veterinários aos

animais abandonados (Figura 4) e animais de tutores, dos bairros atingidos pelo fenômeno geológico decorrente da extração de sal-gema na cidade de Maceió – AL. A realidade é marcada pelo alto índice de abandono de animais, principalmente de felinos, que são acompanhados nas colônias e resgatados em abrigo quando com afecções mais relevantes, entre elas as FRDC.



Figura 4 Animais abandonados.

Fonte: arquivo pessoal.

Os principais objetivos do PIAUFAL são evitar novos abandonos e zelar pelo bem-estar dos animais nos bairros do Pinheiro, Bebedouro, Bom Parto, Farol e Mutange (Figura 5), que foram acometidos pelo evento e estão com moradores em realocação. Tal mobilidade desencadeou um abandono maciço e alta concentração de pets (visto que existem poucos moradores na área), principalmente felinos, com isso os animais ficam mais susceptíveis a afecções, devido à falta de alimentação, consumo hídrico saudável, ambiente sujo e conseqüentemente mais predisposto a agentes infecciosos devido à baixa de imunidade associada a novas situações que estão submetidos.



Figura 5: Animais abandonados em bairro do Pinheiro.

Fonte: Arquivo pessoal,

O PIAUFAL resgatou 167 felinos (Figura 6 e 7) no período de agosto de 2020 à janeiro de 2021, os gatos foram capturados e alojados em boxes diferentes dentro do instituto o qual passaram por atendimento clínico e terapêutica de acordo com a necessidade de cada indivíduo. Sendo que dos 167, vinte e seis (26) (15,57%) apresentavam sinais agudos compatíveis com CRF. Diante da ocorrência de sinais clínicos nos animais, foram separados 10 felinos SRD para a realização e a avaliação do uso da ozonioterapia ( $O_3$ ) por insuflação retal associada a terapêutica convencional nestes animais, tendo como critério de inclusão na pesquisa os seguintes sinais clínicos: secreção nasal, ocular, espirros e problemas respiratórios evidentes. Os animais no decorrer do tratamento foram mantidos alojados no instituto com fornecimento de água, alimentação adequada e enriquecimento ambiental, onde logo depois os mesmo seriam disponibilizados para adoção responsável.



Figura 6: Animais resgatados nas instalações do projeto.

Fonte: Arquivo pessoal.



Figura7: Animais resgatados em instalações do projeto

Fonte: Arquivo pessoal.

A ozonioterapia foi preconizada pela ação imunoestimulante, antiviral e bactericida, apresentando como hipótese que o uso concomitante com o tratamento convencional pode diminuir o tempo de tratamento ou adiantar a recuperação dos pacientes acometidos, independente do agente etiológico. Foram selecionados 10 animais, divididos em dois tratamentos:

- Tratamento Convencional (TC): terapia convencional com amoxicilina + clavulonato de potássio (ATB), na dose de 25 mg/kg/VO e instilação de colírio a base de ciprofloxacino 0,3% à cada 12 horas por 7 dias. Foram selecionados 2 machos e 3 fêmeas, SRD, com idade entre 3 meses e dois anos.

- Tratamento Ozonio (TO): terapia convencional com amoxicilina + clavulonato de potássio (ATB), na dose de 25 mg/kg/VO e instilação de colírio a base de ciprofloxacino 0,3% à cada 12 horas por 7 dias, associado ao tratamento com O<sub>3</sub> por insuflação retal (Figura 8), na dose de 5 mL por kg, concentração de 15 µg/mL, a cada 24 horas, durante 5 dias. O ozônio era administrado com o auxílio de uma sonda uretral e uma seringa de 10 mL a qual injetava o gás através da sonda colocada no ânus do animal. Foram selecionados 1 macho e 4 fêmeas, com idade entre 6 meses e 2 anos. Na Tabela 1, estão elencados os animais por tratamento:



Figura 8: Insuflação retal com O<sub>3</sub>.

Fonte: Arquivo pessoal.

**Tabela 1.** Relação de animais por tratamento, sendo cinco felinos no Tratamento Convencional (TC) e cinco no tratamento Ozonio (TO).

TRATAMENTO CONVENCIONAL (TC)				
IDENTIFICAÇÃO	SEXO	PESO	IDADE APROXIMADA	SINAIS CLÍNICOS
TC1	M	4,6 kg	3 anos	Apatia, secreção nasal e ocular,

TC2	M	1 kg	4 meses	espirros. Auscultação pulmonar alterada. Falta de apetite. Secreção nasal e ocular, espirros + alteração na ausculta pulmonar.
TC3	F	960g	4 meses	Secreção nasal e ocular, espirros + alteração na ausculta pulmonar.
TC4	F	1,2 kg	4 meses	Secreção nasal e ocular, espirros + alteração na ausculta pulmonar.
TC 5	F	1,1 kg	4 meses	Secreção nasal e ocular + alteração na ausculta pulmonar.
<hr/>				
<b>TRATAMENTO OZONIO (TO)</b>				
TO1	M	1,3 kg	6 meses	Secreção nasal e ocular, espirros + alteração na ausculta pulmonar.
TO2	F	1 kg	6 meses	Secreção nasal e ocular, espirros + alteração na ausculta pulmonar.
TO3	F	1,2 kg	6 meses	Secreção nasal e ocular, espirros + alteração na ausculta pulmonar.
TO4	F	2 kg	1 ano	Secreção nasal e ocular, espirros + alteração na ausculta pulmonar.
TO5	F	2,1 kg	1 ano	Secreção nasal e

---

ocular , espirros +  
alteração na  
ausculta  
pulmonar.

---

### 3. RESULTADOS E DISCUSSAO

Tanto em TC e quanto no TO não foi possível fazer comparação entre os parâmetros sexo, idade e raça pois em ambos os grupos tinham animais adultos e jovens, machos e fêmeas e sem raça definida não sendo parâmetros dignos de nota, assim como o peso. O critério de inclusão dos felinos com secreção nasal, ocular, espirros e problemas respiratórios evidentes fez com que os dois grupos fossem homogêneos em relação aos sinais clínicos, proporcionando uma avaliação fidedigna.



Figura 9: Felino antes do tratamento.



Figura 10. Felino no dia 3 do tratamento com ozonioterapia (TO).

Fonte: Arquivo pessoal.

Segundo Davidson (2009), Franco (2007) e Stiles (2003), os sinais clínicos após infecção se desenvolvem de três a cinco dias e podem perdurar por um período de dez a catorze dias, com recuperação e alta clínica entre dez e vinte e um dias, podendo ocorrer infecção crônica, latência ou até mesmo óbito. Em ambos os tratamentos os animais tiveram alta clínica dentro do período supracitado de recuperação mínima, ou seja, dez dias. Também é bom ressaltar que apenas um dos animais do TC (20% da amostragem) apresentou espirros intermitentes crônicos após o período de tratamento.

Nos felinos do TC foi possível observar que o retorno do apetite normal e diminuição dos sinais clínicos aconteceu no 7º dia, com a alta clínica no 9º dia para todos os indivíduos. Já nos felinos do TO foi possível observar uma a diminuição dos sinais clínicos e retorno do apetite no 3º dia, com quadro estabilizado apto à alta clínica no 5º dia, porém continuando o tratamento até completar os sete dias propostos na metodologia experimental.

Diante disto e comparando tratamentos, é possível constatar que a melhora clínica e retorno do apetite ocorre dois dias antes da remissão total dos sinais clínicos e aptidão à alta clínica em ambos os tratamentos, no entanto foi mantido o protocolo terapêutico experimental por 7 dias.

Além disso, a TO demonstrou melhor desempenho em relação a TC, com remissão dos sinais clínicos e retorno do apetite nos pacientes em 42,85% do tempo (3 d para TO e 7 d para TC) e aptidão a alta em 55.5 % do tempo (5 d para TO e 9 d para TC), mostrando uma recuperação parcial e geral média em metade do tempo com uso concomitante da ozonioterapia por insuflação retal como mostrado no gráfico 1.



**Figura 11.** Comparação entre o tempo de remissão e o tempo de recuperação do grupos TC e TO submetidos ao tratamento.

De acordo com Radford (2007) a excreção contínua do vírus por parte dos animais portadores resulta de uma reinfecção constante, seja por diversas variantes de uma mesma estirpe ou com estirpes distintas que circulem na população onde se insere o animal. Diante disto o uso do  $O_3$  se faz importante devido seus efeitos antiviral e estimulante do sistema imunológico para animais que possuem o vírus podendo ser administrados seções de  $O_3$  em animais portadores crônicos dos agentes, principalmente o uso em animais de abrigos, considerando como fatores recomendados essa modalidade terapêutica, pode-se destacar a redução à resistência de antibióticos para os casos de período extenso de tratamento, bem como os possíveis efeitos colaterais e o custo dos fármacos utilizados (WOLLHEIM et al., 2020). , levando em consideração também o baixo custo do procedimento, praticidade e efeito benéfico para o paciente.

A administração por via intrarectal foi a de escolha pois a inalação direta do gás ozônio (0,1 a 1ppm) pode ser tóxica para o trato respiratório superior, causando irritação das vias aéreas superiores, dores de cabeça rinite e, ocasionalmente, náusea e vomito (NAKAO et al., 2009). Todavia, é inapropriado a aplicação do gás  $O_3$  por via intravenosa direta e por via inalatória, visto

que ao entrar em contato com o epitélio mucociliar causa efeitos irritativos, e quando em contato com os alvéolos, tanto por via direta inalatória, quanto por via hematogênica, se mostra tóxico, causando colapso pulmonar (MARQUES; CAMPEBELL, 2017). No tratamento via retal, o ozônio é dissolvido diretamente na mucosa intestinal, com resposta antioxidante, ação imune estimulante e estabilização da flora intestinal (CHAGAS et al., 2019). O gás será absorvido pelas células da parede intestinal e é difundido por meio dos tecidos através do aumento da pressão retal, facilitando seu transporte até o sítio de ação (MARQUES; CAMPEBELL, 2017). Pode-se perceber que a via intrarectal foi a de melhor escolha dadas as circunstâncias da patologia, tendo em vista que o O<sub>3</sub> é tóxico para o sistema respiratório e que a via retal irá proporcionar efeito antioxidante e ação imunológica para o paciente.

A redução no tempo de tratamento se faz importante devido a fatores como superlotação de animais em abrigos (*Shelter Medicine*), ressaltando que o projeto trabalha com animais errantes e a quantidade e rotatividade de gatos é grande e diária, então a redução nos dias de tratamento se faz favorável para que os animais fiquem bem e sejam liberados, principalmente aqueles inclusos no método CED. Em experimentos futuros é necessário ver se 5 dias de tratamento com antibiótico de eleição será suficiente para alta clínica e não ocorrer complicações crônicas inerentes ao complexo respiratório, o que pode, a partir dos resultados aqui obtidos, diminuir em cerca de um terço o tempo do tratamento.

## **5. CONCLUSÃO**

A utilização de ozonioterapia pela via retal pode representar alternativa eficaz e de custo baixo em abrigos de felinos acometidos com FDRC. No entanto há a necessidade de estudos mais profundos, que correlacione a ação do ozônio em relação aos diferentes agentes etiológicos, além de padronização de concentrações e avaliação da eficácia da retirada precoce do antibiótico de eleição, visando ver a melhora clínica real e possíveis complicações inerentes à cronificação do quadro.

## REFERÊNCIAS

- **COMPLEXO DE DOENÇA RESPIRATÓRIA FELINA: PRINCIPAIS AGENTES INFECCIOSOS.** Jaboticabal, SP, 2012. ISSN 2175-0106
- CONH, L. A. **Feline Respiratory Disease Complex. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 41, n. 6, p. 1273-1289, 2011.
- ORZIA, Pedro Augusto Andrade Sousa. **Principais patógenos do complexo respiratório felino.** Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Kamilla Dias Ferreira: 2021. TCC (Bacharel em Medicina Veterinária) – Faculdade Metropolitana de Anápolis, Anápolis, GO, 2021.
- HURLEY, K.F.; SYKES, J.E. Update on feline calicivirus: new trends. **The /Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.33, p.759-72, 2003.
- **TERAPIA FLORAL EM GATOS DOMÉSTICOS (FELIS CATUS, LINNAEUS, 1758) PORTADORES DO COMPLEXO DA DOENÇA RESPIRATÓRIA FELINA: ESTUDO CLÍNICO E HEMATOLÓGICO.** São Paulo, SCIELO 25, 2010.
- CARDOSO, Andreia. **Mercado Pet Brasileiro: como o amor pelos animais impulsiona os negócios.** São Paulo, 2022. Blog: Instituto Pet Brasil. Disponível em: <https://institutopetbrasil.com/fique-por-dentro/amor-pelos-animais-impulsiona-os-negocios/>
- **MEDICINA VETERINÁRIA CONVENCIONAL X MEDICINA VETERINÁRIA DO COLETIVO. Entenda o que é a medicina veterinária de abrigos.** Dspace UFPR – Paraná, 2021. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/72621>
- LAPPIN, M. **Vírus da panleucopenia felina, herpesvírus felino-1 e respostas de anticorpos do calicivírus felino em gatinhos livres de patógenos específicos soronegativos após administração parenteral de uma vacina inativada de FVRCP ou**

**de uma vacina viva modificada de FVRCP.** *Jornal de Medicina Felina e. Cirurgia*, v. 14, pág. 161-164, 2012.

- BURIOL, Camila Cirolini. **Repercussões oftálmicas do Herpesvírus felino: Revisão de Literatura.** Prof. Dr. João A. T. Pigatto. 2019. Especialista em Clínica Médica de Felinos Domésticos – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- VERONEZI, Tayná Mayer. **Estudo retrospectivo da prevalência de infecção bacteriana do trato respiratório superior através da análise da cultura bacteriológica e antimicrobiana em felinos domésticos.** 2017. Bacharel em Medicina Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- LOPES, Leticia Rodrigues. **Manejo de doenças infecciosas em gatos de abrigos.** 2013. Fernanda Vieira Amorim da Costa. Bacharel em Medicina Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- MORETTE, Daniela Affonso. **Principais Aplicações Terapêuticas da Ozonioterapia.** 2011. **Bacharel em Medicina Veterinária.** Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Júlio de Mesquita Filho, Campus de Botucatu, São Paulo. 2011
- RODRIGUES, Cláudia Vanessa De Barros. **Prevalência de Vírus da Imunodeficiência Felina, Vírus da Leucemia Felina, Calicivírus Felino, herpesvírus Felino tipo 1 e Candida spp. em felinos errantes e possível associação a GengivoEstomatite Crônica Felina e a Doença Respiratória Felina.** Dra. Ana Clotilde de Oliveira Teixeira Alves Fernandes. 2012. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa – Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2012.
- GRIFFIN, B: Wellness. In: MILLER, L.; HURLEY, K. F.(Org.). **Infectious disease management in animal shelters.** Ames: Blackwell, 2009b. p 17.

- **HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL. Guidelines for Animal Shelter Policies.** Disponível em: [https://www.hsi.org/wp-content/uploads/assets/pdfs/eng\\_hsus\\_shelter\\_policies.pdf](https://www.hsi.org/wp-content/uploads/assets/pdfs/eng_hsus_shelter_policies.pdf)
- ROCHA, Kelly Severgini **Medicina Veterinária de Abrigo de Animais.** 2013. Luis Gustavo Corbellini. Bacharel em medicina veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- NAKAO,A, SUGIMOTO, R, BILLIAR, T. R. AND KENNETH R. MCCURRY **therapeutic antioxidant medical gas, rewev article;** In: J. Clin . Biochem. Nutr., p. 1-13, 2009.
- Chagas, N. T. C., Rocha, C. L. R., Silva, R. B. T., Santos, K. M. M., & Hirano, L. Q. L. (2019). **Tratamento de ferida em Coendou prehensilis (Rodentia: Erethizontidae) com laserterapia e ozonioterapia: relato de caso.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 71(3), 953– 958. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10872>.
- Brito, de B., Roier, E. C. R., Lemos F. de O. R., Filho, M. dos S. **Aplicação da ozonioterapia na clínica de pequenos animais: vias de administração, indicações e efeitos adversos: Revisão.** PUBVET v.15, n.07, a859, p.1-87, Jul., 2021. Doi: 10.31533/pubvet.v15n07a859.1-8 Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/artigo/8115/aplicaccedilatildeo-da-ozonioterapia-na-cliacutenica-de-pequenos-animais-vias-de-administraccedilatildeo-indicaccedilotildees-e-efeitos-adversos-revisatildeo>