

## USO DO ÓLEO DE GIRASSOL OZONIZADO COMO POTENCIALIZADOR DA CICATRIZAÇÃO EM FERIDAS CAUSADAS CIRURGICAMENTE EM GATOS DOMÉSTICOS (*Felis silvestris catus*) - RESULTADOS PARCIAIS

Formatado: Direita: 2 cm

## USE OF OZONIZED SUNFLOWER OIL AS A HEALING ENHANCER OF SURGICAL WOUNDS IN DOMESTIC CATS (*Felis silvestris catus*) - PARTIAL RESULTS

<sup>1</sup>OLIVEIRA, B. B.; <sup>1</sup>MORAES, N. K.; <sup>2</sup>OLIVEIRA, S.L.; <sup>3</sup>SILVA, M.P.C.; <sup>4</sup>REIS FILHO, N.P.;  
<sup>5</sup>ALMEIDA, B.F.M.

<sup>1</sup>Discente do curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos (Unifio)

<sup>2</sup>Médica Veterinária do Serviço de Cirurgia Veterinária – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos (Unifio)

<sup>3</sup>Mestranda em Cirurgia Veterinária – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), UNESP Campus Jaboticabal

<sup>4</sup>Docente do curso de Medicina Veterinária – Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus Luiz Meneghel - UENP

<sup>5</sup>Docente do curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos (Unifio)

Formatado: Espaço Antes: 0 pt

Formatado: Espaço Antes: 0 pt

Formatado: Espaço Antes: 0 pt

Formatado: Espaço Antes: 0 pt

Formatado: Espaço Antes: 0 pt

Formatado: Espaço Antes: 0 pt

### RESUMO

A utilização clínica do ozônio é conhecida desde o século XIX e vem sendo estudada até os dias atuais. A ozonioterapia auxilia em tratamento de feridas extensas, infecções bacterianas, fúngicas, virais, lesões isquêmicas entre outras afecções, sendo conveniente em situações clínicas em que se deseja cicatrização rápida. O tratamento de feridas abertas é comum na rotina clínica veterinária, sendo que há necessidade de trocas de curativos diariamente. Tal prática é desafiadora quando se trata de pacientes felinos que, além de possuírem fisiologia de cicatrização mais lenta, também apresentam características comportamentais que dificultam a contenção física e a aplicação de bandagens. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo analisar a eficácia da aplicação do óleo de girassol ozonizado como agente potencializador da cicatrização em feridas causadas cirurgicamente em gatos. Para isso, foram utilizados 12 animais que, após a cirurgia de castração, foram submetidos a criação de duas feridas cirúrgicas de 8 milímetros na região do dorso, sendo uma delas tratada com óleo de girassol ozonizado e a outra tratada de forma convencional. Para avaliação das feridas, foram utilizados métodos clínicos e morfométricos como avaliação da inflamação, formação de tecido de granulação, presença de infecção e avaliação da área da ferida. O tratamento com óleo de girassol ozonizado não melhorou os parâmetros avaliados em nenhum dos momentos analisados em relação às feridas tratadas com solução fisiológica. Conclui-se que o óleo de girassol ozonizado não foi potencializador da cicatrização de feridas abertas em gatos.

**Palavras-chave:** Ozonioterapia. Felino. Curativo. Cicatrização.

Formatado: Fonte: Negrito

### ABSTRACT

The clinical use of ozone has been known since the 19th century and it is still been studied to the present day. Ozone therapy assists in the treatment of extensive wounds, bacterial, fungal and viral infections, ischemic injuries and other conditions, convenient in clinical situations where rapid healing is desired. The treatment of open wounds is common in the veterinary clinical routine, and there is a need for dressing changes daily. This practice is challenging when it comes to feline patients who, besides having slower healing physiology, also have behavioral characteristics that make physical restraint and bandage application difficult. Thus, the present study aimed to analyze the effectiveness of the application of ozonated sunflower oil as an enhancer for wound healing surgically caused in cats. For this, 12 animals were used which, after castration surgery, were submitted to the creation of two 8 mm surgical wounds in the back, one treated with ozonated sunflower oil and the other treated conventionally. For the evaluation of wounds, clinical and morphometric methods were used, such as inflammation evaluation, granulation tissue formation, presence of infection and evaluation of the wound area. Treatment with ozonated sunflower oil did not improve the parameters evaluated at any

of the analyzed moments in relation to wounds treated with physiological solution. It was concluded that the ozonated sunflower oil did not enhance open wound healing in cats.

**Keywords:** Ozone Therapy. Feline. Dressing. Healing.

**Formatado:** Fonte: Negrito

## INTRODUÇÃO

O uso do ozônio como agente terapêutico é descrito desde o século XIX (BOCCI, 1994). Durante a I Guerra Mundial, o gás ozônio foi utilizado pela primeira vez com finalidade terapêutica de tratar soldados alemães afetados pela gangrena gasosa causada por *Clostridium* spp. (TRAVAGLI, 2010). Atualmente, o uso clínico do ozônio é reconhecido em diversos países, porém ainda restrito na Medicina Veterinária (ARAUJO, 2006).

Dentre as suas características, o ozônio tem a capacidade de aumentar o aporte sanguíneo e a oxigenação celular, além de facilitar e estimular a circulação do sangue, fazendo com que processos cicatriciais se resolvam de forma mais rápida (BOCCI, 2006). Visando essas características, o ozônio tem sido utilizado para potencializar a cicatrização no tratamento de feridas contaminadas em equinos e até mesmo em casos de infecções crônicas, como otite (MATOS et al., 2012). Esses relatos inferem que a aplicação do ozônio pode ser realizada em diversas situações na rotina clínica veterinária, principalmente nas situações em que se objetiva tornar o manejo de feridas abertas mais ágil e simples (BOCCI, 2006; GARCIA et al., 2008; VIGLINO, 2008).

A casuística de pacientes que apresentam feridas cutâneas é relativamente alta na medicina veterinária, sendo essas ocasionadas por diversos fatores como brigas, atropelamentos, queimaduras, quedas, entre outros. Para realização do tratamento, deve-se levar em consideração se a ferida possui condições para ser fechada, ou seja, realizar suturas para aproximação das bordas, ou deixá-la aberta, seguindo os princípios de tratamento por segunda intenção. Entretanto, o tratamento por segunda intenção demanda mais tempo total de cicatrização, além de trocas diárias de curativo até que a ferida tenha cicatrizado por completo. Mesmo com os desafios que o tratamento por segunda intenção apresenta, é o mais realizado na maioria dos casos, visto que quando o paciente passa pelo atendimento clínico, muitas vezes há um significativo grau de contaminação da ferida, o que impossibilita a aproximação das bordas com sutura (BOHLING, 2006).

O gato doméstico (*Felis silvestris catus*) representa parte significativa do atendimento clínico envolvendo feridas. Fato este notado ainda em maior número quando trata-se de gatos semidomiciliados, pois possuem livre acesso à rua e frequentemente se envolvem em brigas, ou seja, estão mais expostos a fatores que levam a ocorrência de feridas. Dois fatores são importantes quanto ao tratamento de feridas em gatos, um deles é a particularidade da fisiologia/anatomia cutânea da espécie, acarretando em cicatrização mais lenta quando comparado às demais espécies domésticas. O outro fator está relacionado ao instinto e comportamento dos gatos, que dificulta ou até mesmo impede a contenção física, levando à necessidade de contenção química. Além disso, são pacientes que raramente aceitam a permanência de bandagens no local da ferida. Sendo assim, meios que potencializem a cicatrização de feridas destes animais têm sido cada vez mais estudados para que se obtenha um manejo mais eficiente, tanto para o tutor quando para o paciente (BOHLING; HENDERSON, 2006).

Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar a eficácia da aplicação do óleo de girassol ozonizado como agente potencializador da cicatrização de feridas causadas cirurgicamente em gatos, para que possa facilitar o manejo de feridas abertas nessa espécie.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo está de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal e aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), sob o número de protocolo 016/2018.

Para a realização do presente estudo, até o momento foram selecionados 6 felinos (3 machos e 3 fêmeas), todos animais errantes que passaram por um período médio de adaptação de duas semanas no Hospital Veterinário "Roque Quagliato" da Unifio.

Após a adaptação e comprovação da higidez dos animais, foi realizado o procedimento cirúrgico iniciando com a orquiectomia nos machos, e ovariectomia nas fêmeas. Posteriormente, foram realizadas duas feridas cutâneas utilizando *punch* para biópsia com 8 milímetros de diâmetro, compreendendo a epiderme e derme em sua totalidade, localizadas na região da linha média do dorso e com 3 cm de distância entre si para tratamento por segunda intenção. A primeira ferida, denominada controle (GC), foi realizada na altura da

região da 13ª costela e foi tratada apenas com a aplicação de uma gaze umedecida em solução fisiológica 0,9%. A segunda ferida, denominada ozônio (GO), foi realizada 3 cm caudalmente à GC e foi submetida ao tratamento com uma gota (50 µL) de óleo de girassol ozonizado (Ozone Life<sup>®</sup>, São Paulo, Brasil) com índice de peroxidação de 600 mmol/mEq/kg.

Diariamente, ambas feridas eram limpas com solução fisiológica, recebiam o respectivo tratamento e eram cobertas com gaze e fixadas com micropore associado a uma malha elástica de algodão para proteção do curativo.

A cada 3 dias, as feridas eram avaliadas clinicamente por meio da análise macroscópica quanto à cicatrização, contaminação e formação de tecido de granulação, sempre realizadas por único avaliador que não conhecia o tratamento de cada ferida.

A avaliação da cicatrização foi realizada por análise morfométrica pela mensuração do diâmetro da ferida com paquímetro e por mensuração da área da ferida utilizando o software *Image J*<sup>®</sup>, v. J2 em fotografia. Para tal, a fotografia foi capturada com câmera de 13 megapixels do aparelho celular Samsung A5, modelo 2016, posicionado a 30 cm da mesa sem a função zoom.

A inflamação foi classificada em leve quando a ferida apresentasse rubor, moderada quando presente rubor e calor, e acentuada quando houvesse rubor, calor e edema. A contaminação foi avaliada pela quantidade de secreção, sendo leve a discreta quando a secreção estivesse presente, moderada a acentuada quando a ferida apresentasse grande quantidade de secreção. O tecido de granulação foi considerado focal quando presente em 20% da ferida, parcial quando em 50% e total quando visualizado em 100% da ferida.

Considerou-se o fechamento total da ferida quando houve contato das bordas em toda a extensão do ferimento, não sendo possível visualização de nenhuma área de tecido de granulação.

Para análise estatística as variáveis categóricas foram submetidas à comparação múltipla entre grupos e momentos por meio de teste de Friedman com pós-teste de Dunn. Variáveis numéricas quantitativas foram submetidas inicialmente ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e foram comparadas por meio de ANOVA simples seguida de teste de ~~Tukey, ou~~ Friedman seguido de teste de Dunn. Diferenças foram consideradas significativas quando  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em ambos os tratamentos se observou nos seis primeiros dias presença de inflamação (Tabela 1) condição fisiológica e esperada durante as fases da cicatrização. Como citador por Pavletic (2010), a fase inflamatória tem uma duração média de cinco dias, dado este, muito próximo do [que](#) foi observado no presente estudo.

**Tabela 1** - Escore dos sinais da inflamação das feridas induzidas cirurgicamente em gatos (*Felis silvestris catus*) e tratadas com solução fisiológica (GC) e óleo de girassol ozonizado (GO) (n=6).

Animal	Tratamento	Dias após a cirurgia					
		3	6	9	12	15	18
1	GC	1	1	0	0	0	0
	GO	1	1	0	0	0	0
2	GC	1	1	0	0	0	0
	GO	1	1	0	0	0	0
3	GC	1	1	0	0	0	0
	GO	1	1	0	0	0	0
4	GC	1	1	0	0	0	0
	GO	1	1	0	0	0	0
5	GC	1	1	0	0	0	0
	GO	1	1	0	0	0	0
6	GC	1	1	0	0	0	0
	GO	1	1	0	0	0	0

0-ausente; 1-leve; 2-moderada; 3-acentuada.

Quanto à avaliação da presença de tecido de granulação, observou-se aumento gradativo do tecido de granulação até a completa cicatrização do ferimento (Tabela 2).

**Tabela 2** - Tecido de granulação das feridas induzidas cirurgicamente em gatos (*Felis silvestris catus*) e tratadas com solução fisiológica (GC) e óleo de girassol ozonizado (GO) (n=6).

Animal	Tratamento	Dias após a cirurgia					
		3	6	9	12	15	18
1	GC	0	0	1	3	3	0
	GO	0	0	2	3	0	0
2	GC	0	2	3	3	0	0
	GO	0	2	3	3	0	0
3	GC	0	0	2	3	3	0
	GO	0	0	2	2	3	3
4	GC	0	0	2	0	0	0
	GO	0	2	3	0	0	0
5	GC	0	0	3	3	0	0
	GO	0	0	2	3	0	0

Formatado: Centralizado

Formatado: Centralizado

Formatado: Centralizado

Formatado: Centralizado

Formatado: Centralizado

Formatado: Centralizado

6

6	GC	0	0	3	3	<u>0</u>	<u>0</u>
	GO	0	0	2	3	0	<u>0</u>
<hr/>							

0-ausente; 1-focal; 2-parcial; 3-total.

Formatado: Centralizado

O diâmetro (Tabela 3) e área (Tabela 4) das feridas, apresentavam-se de maior tamanho nas primeiras avaliações e gradativamente foram reduzindo, conforme fosse ocorrendo o processo cicatricial.

Em relação aos tratamentos aplicados, o GO não diferiu do GC em relação à inflamação (Tabela 1), quantificação do tecido de granulação (Tabela 2), diâmetro (Tabela 3) e área da ferida (Tabela 4). ~~Tais resultados vão de encontro ao Os resultados obtidos são opostos aos encontrados no~~ estudo realizado por Matos et al. (2012), que observaram bons resultados quando utilizado óleo ozonizado no tratamento de feridas contaminadas em equinos, reduzindo o tempo de cicatrização.

O tempo mínimo necessário para a cicatrização completa das feridas no presente estudo foi de 14 dias, e o máximo de 20, podendo se perceber a variação da resposta individual de cada animal (Tabela 5).

A contaminação não foi visualizada em nenhum dos casos tanto no grupo controle como no grupo ozônio, o que pode ser devido os cuidados diários com limpeza da ferida, bem como o efeito antisséptico do ozônio, conforme citado por Sechi et al. (2001).

**Tabela 3-** Diâmetro em centímetros das feridas induzidas cirurgicamente em gatos (*Felis silvestris catus*) e tratadas com solução fisiológica (GC) e óleo de girassol ozonizado (GO) (n=6).

Animal	Tratamento	Dias após a cirurgia					
		3	6	9	12	15	18
1	GC	0,8	0,6	0,4	0,4	0,2	0
	GO	0,5	0,3	0,1	0	0	0
2	GC	0,6	0,4	0,2	0,2	0	0
	GO	0,5	0,3	0,2	0,1	0	0
3	GC	0,7	0,6	0,4	0,2	0,2	0,1
	GO	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1
4	GC	0,7	0,4	0,4	0	0	0
	GO	0,6	0,4	0,4	0	0	0
5	GC	0,5	0,5	0,4	0,1	0	0
	GO	0,4	0,4	0,2	0,1	0	0
6	GC	0,6	0,5	0,4	0,1	0	0
	GO	0,6	0,6	0,3	0,3	0	0

**Tabela 4** - Área em milímetros das feridas induzidas cirurgicamente em gatos (*Felis silvestris catus*) e tratadas com solução fisiológica (GC) e óleo de girassol ozonizado (GO) (n=6).

Animal	Tratamento	Dias após a cirurgia					
		3	6	9	12	15	18
1	GC	13.281	109.196	6.136	86.927	68.968	<u>0</u>
	GO	4.326	98.382	4.150	66.095	0	<u>0</u>
2	GC	236.391	190.359	74.812	43.047	<u>0</u>	<u>0</u>
	GO	193.703	110.832	61.609	22.416	<u>0</u>	<u>0</u>
3	GC	246.219	12.250	6.328	84.688	1.141	0.609
	GO	207.066	6.585	6.970	9.646	0.577	0.737
4	GC	15.859	7.109	5.578	0	<u>0</u>	<u>0</u>
	GO	10.431	16.888	2.355	0	<u>0</u>	<u>0</u>
5	GC	12.625	11.703	3.375	0.797	<u>0</u>	<u>0</u>
	GO	14.437	8.957	5.576	1.586	<u>0</u>	<u>0</u>
6	GC	10.391	11.344	3.141	0.359	<u>0</u>	<u>0</u>
	GO	20.766	23.586	3.886	3.797	0	<u>0</u>

**Tabela 5** – Tempo em dias para fechamento completo das feridas induzidas cirurgicamente em gatos (*Felis silvestris catus*) e tratadas com solução fisiológica (GC) e óleo de girassol ozonizado (GO) (n=6).

Animal	Tempo de fechamento das feridas em dias	
	GO	GC
<b>G1</b>	14 dias	18 dias
<b>G2</b>	14 dias	15 dias
<b>G3</b>	20 dias	20 dias
<b>G4</b>	13 dias	13 dias
<b>G5</b>	15 dias	14 dias
<b>G6</b>	16 dias	14 dias

## CONCLUSÃO

Observou-se equivalência no tempo necessário para cicatrização total das feridas tratadas com solução fisiológica e óleo de girassol ozonizado, não sendo possível comprovar uma melhor eficácia do uso do óleo de girassol ozonizado para o tratamento de feridas abertas em felinos.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, M. Ozonioterapia: Efectividad y riesgos. **Ministerio de Salud**. Chile, 2006.

BOCCI, V. Autohaemotherapy after treatment of blood with ozone. A reappraisal. **Journal of international medical research**, v. 22, n. 3, p. 131-144, 1994.

Formatado: À esquerda



BOCCI, V. Scientific and medical aspects of ozone therapy. State of the art. **Archives of medical research**, v. 37, n. 4, p. 425-435, 2006.

Formatado: Fonte: Não Negrito

Formatado: Fonte: Negrito

BOHLING, M.W.; HENDERSON, R. A. Differences in Cutaneous wound healing between dogs and cats. **Veterinary Clinics Small Animal Practice**, v. 36, n. 4, p. 687-692, 2006.

GARCIA, C. A. et al. Autohemoterapia maior ozonizada no tratamento de erliquiose canina –relato de caso. In: **Anais...** do 35º CONBRAVET, Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2008.

Formatado: Fonte: Não Negrito

MATOS, N.A. et al., **O uso do ozônio no tratamento de ferida incisa, suja contaminada e profunda, relato de caso.** In: **Anais... da** XIII Conferência Anual da ABRAVEQ. Campinas São Paulo, 2012.

Formatado: Fonte: Negrito

PAVLETIC, M. M. **Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery.** 3. Ed. Iowa: Wiley-Blackwell, cap.2, p.18-29, 2010.

SECHI, L.A. et al. Antibacterial activity of ozonized sunflower oil (Oleozone). **Journal of Applied Microbiology**, v.90, p. 279-284, 2001.

Formatado: À esquerda

Formatado: Fonte: Não Negrito

Formatado: Fonte: Negrito

TRAVAGLI, V. et al. Ozone and ozonated oils in skin diseases: a review. **Mediators of Inflammation**, v. 2010, 2010.

VIGLINO, G. C. **Ozonoterapia aplicada a equinos.** In: CONFERÊNCIA, Vale do Paraíba, 2008.