

Cuidados paliativos em oncologia veterinária: onde e como a ozonioterapia medicinal pode auxiliar

Reimy Kawahara¹; Franz Naoki Yoshitoshi²; Mariana Aya Hashizume³; Danielly Roberta Penedo Rodrigues⁴; Luciana Yumi Tanaka Pheula⁵

¹Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Clínica Médica – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP); Profissional Autônoma – São Paulo – SP – Brasil. ²Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Cirurgia – FMVZ-USP; Diretor da Endoscopet Medicina Veterinária – São Paulo – SP – Brasil. ³Médica-Veterinária Especializada em Acupuntura, Quiropraxia e Osteopatia; Profissional Autônoma – São Paulo – SP – Brasil. ⁴Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Anestesiologia – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FM-USP); Médica-Veterinária Especializada em Cardiologia e Anestesiologia; Profissional Autônoma – São Paulo – SP – Brasil. ⁵Médica-Veterinária Especializada em Acupuntura, Quiropraxia e Fisioterapia; Profissional Autônoma – Porto Alegre – RS – Brasil.

Resumo: Na Medicina Veterinária, o câncer representa uma das principais causas de mortalidade e morbidade em cães e gatos idosos. Cirurgia, quimioterapia e radio-terapia são os protocolos mais utilizados em pacientes oncológicos, entretanto, é frequente o insucesso de tais tratamentos devido a resistência dos tumores às medi-cações, comorbidades dos pacientes, além dos efeitos colaterais adversos em decorrência do uso dos quimio-terápicos. Nos últimos anos, registraram-se progressos significativos no diagnóstico e tratamento de doentes oncológicos, sendo igualmente importante colocar o foco na melhoria da qualidade de vida desses animais, onde os cuidados paliativos se encaixam, visando ao conforto e bem-estar do paciente em detrimento ao tempo de vida futuro. Dentre alguns dos tratamentos que podem ser usados no paliativismo, a ozonioterapia pode ser utilizada isoladamente, como adjuvante ou complementar, em problemas relacionados ao controle de dor, cicatrização de feridas, controle de infecções, redução da neoplasia, sinergismo ou potencialização das terapias antineoplásicas, restabelecimento de funções fisiológicas essenciais e, principalmente, no aumento no tempo de vida dos animais com o melhor bem-estar possível. O presente trabalho apresenta casos clínicos de 10 pacientes caninos oncológicos onde a ozonio-terapia foi utilizada de forma adjuvante, complementar ou isolada ao tratamento convencional, sob a ótica dos cuidados paliativos, com o intuito de fomentar a busca por pesquisas que possam elucidar os resultados aqui apresentados e o estabelecimento de protocolos específicos para cada tipo de câncer e para cada tipo de paciente com suas particularidades e comorbidades.

Palavras-chave: Ozônio. Ozonioterapia Veterinária. Câncer. Medicina Veterinária Paliativa. Cães.

Introdução

O câncer é uma das principais causas de mortalidade em animais de companhia, principalmente em cães e gatos, e representa um desafio crescente na Medicina Veterinária (AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION, 2025). Enquanto a oncologia humana abrange várias décadas de

acúmulo de fatores de risco, os animais de companhia enfren-tam uma expectativa de vida bem menor, levando a taxas anuais de incidência de câncer mais altas do que as observadas em humanos. Quase 50% dos cães acima dos dez anos de idade têm probabilidade de desenvolver câncer. Embora os dados sistemáticos para gatos sejam menos abrangentes, suas taxas de morbidade e mortalidade são semelhantes (AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION, 2025).

Os animais de companhia são membros integrantes das famílias em todo o mundo e de forma crescente, reforçando a demanda por cuidados veterinários de alta qualidade (AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION, 2025). Para se ter uma ideia dessa dimensão, nos Estados Unidos há aproximadamente 78 milhões de cães e 74 milhões de gatos, no Brasil há cerca de 54 milhões de cães e na China cerca de 53 milhões de gatos (WORLD POPULATION REVIEW, 2024; WORLD POPULATION REVIEW, 2025). Mesmo nações com comparativamente menos animais de estimação, como o Japão (9 milhões de cães e 7 milhões de gatos), Rússia, Alemanha e Reino Unido apresentam comunidades de responsáveis de animais de estimação com expectativas crescentes para serviços avançados de oncologia veterinária, tanto em diagnóstico precoce, quanto em terapias mais eficazes, acessíveis e adaptáveis regionalmente (WORLD POPULATION REVIEW, 2024; WORLD POPULATION REVIEW, 2025), refletindo as tendências na saúde humana.

Os cânceres que ocorrem naturalmente em animais de companhia compartilham características biológicas e moleculares importantes com malignidades observadas em humanos, fornecendo modelos valiosos que aprimoram nossa compreensão da biologia, progressão e resposta terapêutica do tumor. Acrescente-se, ainda, que a oncologia comparativa amplia ainda mais essa importância, ao adotar o conceito de “Saúde Única” que integra as Medicinas Veterinária e Humana com considerações ambientais, formando o conceito de “Medicina Única”, ou seja, *insights* recíprocos aceleram o progresso no diagnóstico e terapêutica do câncer em todas as espécies. Por exemplo, técnicas cirúrgicas poupadoras de membros em humanos foram desenvolvidas a partir de pes-quisas sobre o osteossarcoma canino (ALSHAMMARI et al., 2025) e uma melhor compreensão das influências hormonais no câncer de mama humano ocorreu por meio de estudos de tumores mamários felinos (ALSHAMMARI et al., 2025).

Alavancar modelos de câncer em animais de companhia pode, portanto, impulsionar a inovação que beneficia pacientes animais e humanos, melhorando a eficiência da pesquisa global do câncer e reduzindo esforços redundantes.

Nos últimos anos, registraram-se progressos significativos no diagnóstico e tratamento de doentes oncológicos, sendo igualmente importante colocar o foco na melhoria da qualidade de vida desses animais (PAZ et al., 2024). Os protocolos usualmente empregados para o tratamento oncológico incluem: quimioterapia, cirurgia e/ou radioterapia. Todavia, é frequente o insucesso de tais tratamentos devido à resistência dos tumores às medicações, comorbidades dos pacientes, além dos efeitos colaterais adversos em decorrência do uso dos quimioterápicos (COSTA et al., 2022). Atualmente, estão disponíveis várias opções de terapias para permitir aos médicos-veterinários melhorarem a qualidade de vida e o tempo de sobrevivência dos animais com câncer, o que deve incluir a manutenção de uma boa relação entre os animais e seus tutores. O tratamento de animais com câncer consiste em várias terapias antitumorais (PAZ et al., 2024).

É muito comum o paciente oncológico apresentar sintomas, direta ou indiretamente, relacionados à doença como, por exemplo, dor, vômitos, convulsões, redução de mobilidade, ulcerações tumorais, anorexia, caquexia, tosse, dispneia, constipação, diarreia e infecções oportunistas. Independentemente das opções de tratamento escolhidas, o nível de conforto do paciente é o mais importante no tratamento do câncer. Conforme Frazier (2022) e Paz et al. (2024), esse é o papel dos cuidados paliativos que, entretanto, muitas vezes só são considerados no período de transição entre a interrupção das terapias oncológicas e o fim da vida, ao contrário do que ocorre no paliativismo humano, onde tais cuidados ocorrem precocemente, logo após o diagnóstico da doença. Os cuidados paliativos visam o conforto e a qualidade de vida do paciente em detrimento do tempo de vida futuro (PAZ et al., 2024). Vários fatores podem justificar a recomendação de cuidados paliativos, como a decisão de não realizar tratamentos que visem a cura da doença, exames diagnósticos para uma doença terminal em que o tratamento curativo falhou ou a manutenção de cuidados de terapia intensiva.

À medida que os animais de estimação assumem, cada vez mais, papéis análogos aos membros da família humana, as implicações clínicas, os encargos emocionais e financeiros do câncer são substanciais, envolvendo o paciente, seus tutores e toda a equipe veterinária (ALSHAMMARI et al., 2025). O surgimento de complicações associadas à progressão da doença, por traumas ou por sintomas de doenças crônicas, muito comum em pacientes idosos, e que interferem na qualidade de vida do animal, também são parte do paliativismo. Por isso, o envolvimento da equipe interdisciplinar é comum em muitos ambientes de cuidados paliativos em todo o mundo. No contexto de uma equipe multiprofissional, vários profissionais de saúde avaliam o paciente individualmente, utilizando recursos de diferentes campos, visando a um melhor controle dos sintomas, como o tratamento da dor, por meio do uso de compostos farmacêuticos combinados com modalidades como laserterapia, acompanhamento nutricional, acupuntura, fisioterapia, termoterapia, massagem,

ozonioterapia e modificações ambientais em casa, entre outras (PAZ et al., 2024). Tal abordagem não é direcionada estritamente ao tratamento do câncer, mas ao paciente como um todo, levando-se em conta as indicações e contraindicações de cada tipo de terapia para a situação de cada animal.

Em relação à ozonioterapia, ela tem sido estudada e aplicada de forma eficaz e comprovada em problemas relacionados a dores, infecções e neoplasias (BOCCI, 2011); (VIEBAHN-HÄNSLER; LEÓN FERNÁNDEZ; FAHMY, 2016; BOCCI, 2006), sendo, recentemente, regulamentada na Medicina Veterinária brasileira (ASSESSORIA COMUNICAÇÃO, 2022). A ozonioterapia pode ser usada de forma isolada, como adjuvante ou de forma complementar. Em um trabalho sobre a aplicabilidade da ozonioterapia na oncologia veterinária, Costa et al. (2022) fazem uma revisão sistemática de estudos *in vitro* e *in vivo* sobre a patogenia das neoplasias. Diversos artigos demonstraram que a ozonioterapia reduziu a proliferação neoplásica tanto *in vitro* quanto *in vivo*, variando de 17 a 100% de redução, a depender do tipo celular, concentração de ozônio e tempo de exposição. Outros trabalhos demonstraram que a terapia também fornece aporte de oxigênio para o tecido neoplásico, o que pode potencializar terapias-padrão (radioterapia e quimioterapia) em mais de 20 vezes, reduzir complicações geradas por elas em 22 a 89%, além de promover analgesia. Em uma revisão feita por Sumida e Hayashi (2022), são apresentadas as possíveis indicações clínicas da ozonioterapia e as técnicas utilizadas neste tipo de terapia na Medicina Veterinária.

Embora existam diversos estudos publicados em Medicina Humana e Medicina Veterinária, ainda não há protocolos específicos para o seu emprego em pacientes oncológicos (COSTA et al., 2022). Como a oncogênese é um processo complexo e há incertezas sobre quando e quais mediadores imunológicos são estimulados ou inibidos pela ozonioterapia medicinal, ressalta-se a importância da realização de investigações clínicas, espécie-específicas, controladas e randomizadas, para que sejam estabelecidos protocolos adequados a este tipo de terapia, de acordo com o tipo de neoplasia e o quadro clínico do paciente oncológico (COSTA et al., 2022).

Desta forma, o presente trabalho visa a apresentar casos clínicos em que foram utilizados a ozonioterapia, como tratamento complementar, em pacientes oncológicos caninos, sob a ótica dos cuidados paliativos precoce ou tardio, com o intuito de fomentar a busca por pesquisas que possam elucidar os resultados aqui apresentados e, desta forma, futuramente estabelecer protocolos de ozonioterapia na Oncologia Veterinária.

Casos Clínicos: Diagnóstico, Tratamento e Resultados

O presente trabalho apresenta casos clínicos de 10 pacientes oncológicos caninos onde a ozonioterapia foi utilizada de forma adjuvante, complementar ou isolada ao tratamento convencional, conforme mostra a Tabela 1, onde apresentamos a resenha dos animais, seus diagnósticos e tratamentos. Na Tabela 2 é apresentado o histórico clínico resumido, prévio e/ou durante e após o uso da ozonioterapia.

Com foco no uso da Medicina Veterinária Paliativa, a ozonioterapia teve por objetivo a manutenção ou restabelecimento da qualidade de vida do paciente, no que se refere ao controle de dor, cicatrização de feridas, controle de infecções, redução da neoplasia, sinergismo ou potencialização das terapias antineoplásicas, restabelecimento de funções fisiológicas essenciais e, principalmente, o aumento no tempo de vida dos animais com o melhor bem-estar possível. Nesse sentido, na Tabela 3 são apresentados os efeitos observados e a sobrevida dos pacientes com a utilização da ozonioterapia, sempre com o esclarecimento e anuência dos seus responsáveis, tanto para a realização da ozonioterapia quanto para o uso das imagens e dados médicos dos pacientes com finalidade científica de acordo com a LGDP. Tais resultados são apresentados por meio da avaliação clínica-laboratorial e documentação fotográfica, com o descritivo resumido do histórico clínico e da evolução de cada paciente nas respectivas legendas das Figuras de 1 a 19 e nas Tabelas 2 e 3. Para a visualização das figuras, o acesso se dá por meio deste link <https://www.youtube.com/watch?v=lox3wRIng3s>. Visando a exemplificar, são aqui apresentadas as imagens do paciente nº8.

As vias de administração da ozonioterapia são apresentadas apenas de forma nominativa, conforme a Tabela 4, e não com a discriminação dos protocolos de concentração, visto que os novos conhecimentos, constantemente adquiridos, direcionam a reavaliações nesse sentido.

Discussão

Na Medicina Veterinária, o câncer representa a principal causa de mortalidade e morbidade em cães e gatos idosos (PAZ et al., 2024). Estima-se que dentro desse grupo de animais, aproximadamente metade dos caninos e um terço dos felinos morrerão de câncer e, portanto, é provável que todo médico-veterinário terá que lidar com pacientes oncológicos, em algum momento de sua vida profissional (FRAZIER, 2022).

PINELLO et al. (2022), em um estudo sobre a caracterização da malignidade de tumores em cães e gatos obtiveram resultados que podem ser usados como um gerador de hipóteses para futuras investigações. Em cães, os tumores de pele são notavelmente frequentes, representando cerca de 49,5% de todos os tumores, com quase metade (48,4%) se mostrando. Os tumores da glândula mamária em cadelas geralmente exibem uma proporção de malignidade de aproximadamente 40 a 50%. Os tumores orais, representando 6% de todas as neoplasias caninas, têm uma proporção de malignidade de cerca de 39%. Enquanto os ósseos exibem uma proporção de malignidade de aproximadamente 40-50%. Os tumores hematopoiéticos, como o linfoma, são quase invariavelmente malignos e, portanto, permanecem um desafio clínico persistente. Nos gatos, os tumores de pele têm prevalência de 39,6%, com cerca de 63% apresentando comportamento maligno. Os tumores da glândula mamária em gatas são especialmente alarmantes, com uma proporção de malignidade de 85%. Os tumores orais em gatos, representando aproximadamente 3-12% de todos os tumores felinos, são malignos em 78% dos

casos. Por sua vez, os tumores do sistema digestivo em gatos têm uma prevalência de 9% com cerca de 80% de malignidade e grande incidência de linfomas intestinais. Embora os tumores ósseos em gatos sejam relativamente raros, mais de 90% são malignos. Tais dados enfatizam que o câncer é comum e grave em animais de companhia, assim como em pacientes humanos, necessitando de abordagens diagnósticas e terapêuticas as mais precoces possíveis, com o intuito de se atingir a cura ou a maior sobrevida com a melhor qualidade de vida possível (ALSHAMMARI et al., 2025).

Segundo Frazier (2022), a incidência de dor associada ao câncer em humanos é relatada em até 90% e, embora esses dados não estejam disponíveis para cães, algumas estimativas sugerem que cerca de 50% dos cães com câncer sentem dor. Os tumores que comumente causam dor incluem: orais, ósseos, de bainha nervosa, nasais, oculares, urogenitais, pancreáticos, gastrintestinais e os de pele ulcerados. Outro problema muito frequente são as infecções bacterianas secundárias ou oportunistas, sendo comuns em neoplasias orais, de bexiga e naquelas que se tornam ulceradas, em consequência de efeitos colaterais dos tratamentos utilizados, como a imunossupressão causada pelos quimioterápicos ou, por exemplo, as lesões teciduais por queimaduras pela radioterapia ou eletroquimioterapia.

É muito importante garantir que os pacientes oncológicos, principalmente aqueles com tumores orais, recebam nutrição adequada para prevenir a perda de peso e a evolução rápida da caquexia do câncer, assim como o controle de fatores que levem à perda de nutrientes, como diarreias, vômitos, poliúria ou drenagens de efusões pleurais e peritoneais. O foco no fornecimento e controle da perda de nutrientes, de forma adequada e equilibrada para cada paciente individualmente, tem relação direta com o funcionamento das vias metabólicas, bioquímicas, imunológicas e inflamatórias necessárias para uma resposta terapêutica favorável ou não.

A presença de comorbidades, como cardiopatias, nefropatias, doenças osteoarticulares, neurodegenerativas e endócrinas, é comum em animais idosos com câncer. Nessa situação, é muito importante que prevaleça o bom senso e o trabalho em equipe multiprofissional no sentido de realizar ajustes ou interrupção do tratamento antineoplásico para evitar efeitos colaterais e descompensação dessas comorbidades, além do suporte nutricional, controle da dor e de infecções oportunistas, visando a melhorar a qualidade de vida durante o atendimento ao paciente.

O planejamento e reavaliação constante dos cuidados de fim de vida podem garantir o apoio veterinário que o paciente oncológico necessita e que os tutores esperam. Pesquisas sugerem que 70% dos tutores de animais de estimação são afetados emocionalmente pela sua morte, sendo que 30% deles experimentam um luto severo em antecipação à perda do seu cão ou gato (FRAZIER, 2022). Os cuidados paliativos para animais visam o conforto, a qualidade de vida e minimizar o sofrimento do paciente em detrimento da quantidade de vida, incluindo a manutenção de uma boa relação de apoio entre os animais, seus tutores e a equipe veterinária. O paliativismo promove o tratamento da dor e outros sinais clínicos

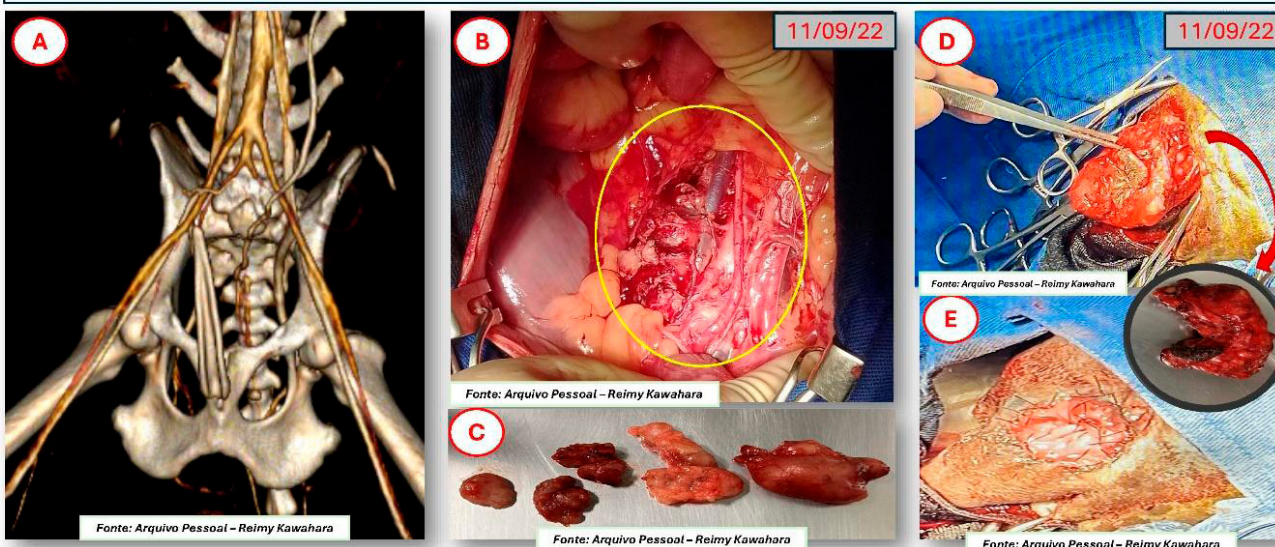
para melhorar a qualidade de vida, independentemente do desenvolvimento da doença. Essa forma de cuidado considera as necessidades sociais, emocionais e físicas dos animais, juntamente com as necessidades emocionais, sociais e espirituais dos donos, preparando-os para a morte do animal e o período de

luto (PAZ et al., 2024). O tratamento de animais com câncer consiste em várias terapias antitumorais e os cuidados paliativos devem ser instituídos de forma precoce, logo após o diagnóstico da doença, e não como uma transição entre a interrupção das terapias oncológicas e o fim da vida (PAZ et al., 2024).

Figura 10 – Paciente nº 8: Intensa apatia, dor, disquesia, tenesmo e anorexia (A) devido à carcinoma de saco anal direito de grandes proporções e aderida a planos profundos (B). Cateterização do orifício da glândula adanal direita e lavagem com solução salina ozonizada (C). Redução significativa do tamanho da neoplasia, assim como da aderência a planos profundos, após sessões de ozonioterapia por AHTM, IR, lavagem de glândula adanal com SSO3 e aplicação da mistura gasosa de O2-O3 por via subcutânea peritumoral (D).



Figura 12 – Paciente nº 8: Imagem tomográfica em 3D e visualização da região com envolvimento dos vasos sanguíneos e linfáticos pelo tumor (A e B). Excisão cirúrgica de linfonodos ilíacos e tecido tumoral para descompressão da vascularização (C). Excisão da neoplasia perianal com amputação de reto e esfíncter anal (D) e após a reconstrução plástica (E).



No contexto de uma equipe multiprofissional, vários profissionais de saúde avaliam o paciente individualmente, utilizando recursos de diferentes campos sem necessariamente ter de trabalhar em equipe. Ela discute e estabelece

metas para o tratamento do paciente em conjunto, onde todos devem estar no mesmo nível hierárquico e deve haver sempre estreita comunicação e cooperação entre os membros (PAZ et al., 2024). Essa abordagem permite um

melhor controle dos sintomas, seja pela evolução do câncer, efeitos colaterais da terapia específica ou comorbidades, por meio do uso de fármacos combinados com modalidades da Medicina Integrativa, como laserterapia, acupuntura, fisioterapia, homeopatia e ozonioterapia. A ozonioterapia é um procedimento pouco invasivo e praticamente isento de efeitos adversos, desde que a sua correta forma de aplicação seja respeitada. A técnica vem sendo estudada há tempos e a sua capacidade imunomoduladora, cicatrizante, bactericida e analgésica já é bem reconhecida (COSTA et al., 2022). Em um trabalho de revisão, COSTA et al. (2022) discutiram sobre as reações bioquímicas e imunológicas desencadeadas pelo ozônio, que podem afetar o paciente oncológico, seja diretamente pelo controle da proliferação das células neoplásicas ou indiretamente com o alívio de dor, fadiga e dos efeitos adversos de outros tratamentos. A ozonioterapia estimula a produção ou ativação de algumas substâncias, como Nrf2, 4-HNE e linfócitos TC3+, que podem promover efeitos antitumorais, pró-tumorais ou ambos, relacionados ao estresse oxidativo, oxigenação e vascularização (COSTA et al., 2022).

Embora o presente trabalho não consiga, no momento, apresentar de forma conclusiva os mecanismos imunológicos, bioquímicos e epigenéticos envolvidos nos resultados apresentados, é fato que a ozonioterapia consegue promover efeitos benéficos no tratamento de pacientes oncológicos, seja nos processos de cicatrização de feridas, controle de infecções oportunistas, analgesia, controle ou redução da proliferação de células tumorais, controle de sintomas respiratórios e, principalmente, no que se refere à melhora na qualidade de vida desses pacientes.

Tabela 1 – Resenha dos animais, diagnóstico e tratamento.

PACIENTE		RESENHA			DIAGNÓSTICO	TRATAMENTO
Número	Espécie	Raça	Sexo	Idade	Resultado	Tipo
1	canina	SRD	M	12 anos	sarcoma de tecidos moles (neurofibrossarcoma grau I)	CIRU e O ₃ T
2	canina	labrador	F	16 anos	sarcoma em ceco (sarcoma estromal gastrointestinal - GIST)	CIRU e O ₃ T
3	canina	SRD	M	14 anos	carcinoma de células de ilhotas pancreáticas (insulinoma maligno)	CIRU e O ₃ T
4	canina	shiba inu	M	3 anos	mesotelioma	CIRU e O ₃ T
5	canina	SRD	M	12 anos	osteossarcoma	O ₃ T
6	canina	SRD	F	9 anos	neoplasia em bexiga com metástases hepáticas (carcinoma ?)	O ₃ T
7	canina	SRD	F	10 anos	carcinoma urotelial em uretra e bexiga	CIRU, O ₃ T e QT
8	canina	schau- zer	M	11 anos	carcinoma de saco anal com metástases hepática, pulmonar, em linfonodos e adrenais.	CIRU e O ₃ T
9	canina	american pitbull	F	15 anos	neoformação extra-cardíaca (mesotelioma ?)	O ₃ T
10	canina	cocker spaniel	M	8 anos	carcinoma do saco anal de padrão sólido	O ₃ T
					carcinoma hepático (lobo medial direito) metástases em lobos hepáticos caudais mediais e pâncreas	CIRU e O ₃ T O ₃ T

SRD: sem raça definida; M: macho; F: fêmea; CIRU: cirurgia; O₃T: ozonioterapia medicinal; QT: quimioterapia

COSTANZO et al. (2015) e COSTANZO et al. (2020) realizaram investigações *in vitro* com células HeLa (células imortais usadas para mimetizar células tumorais) e constataram que a ozonioterapia, em baixas concentrações, não alterou a proliferação e motilidade celulares e nem o número de células em apoptose. Isso sugeriu que a produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) deve ter sido em concentrações mínimas e de forma transitória e insuficiente para induzir a morte celular das células HeLa (COSTA et al., 2022). Por esse motivo são necessárias mais investigações voltadas para a determinação da concentração mais adequada para atingir as células cancerígenas, sem lesionar o tecido sadio (COSTA et al., 2022). Esse cuidado vai ao encontro de nossa justificativa em não apresentar, no momento, as concentrações utilizadas nos casos aqui apresentados. Estudos, caso a caso, deverão ser realizados para uma melhor compreensão e possível explicação dos resultados observados e aqui apresentados, visando ao estabelecimento de possíveis protocolos.

Conclusão

A ozonioterapia medicinal, nas mais variadas técnicas de administração, apresenta um imenso potencial benéfico para os pacientes oncológicos, tanto de forma adjuvante, complementar ou isolada, principalmente para aqueles que necessitam de cuidados paliativos. Visto que a oncologia é uma área bastante complexa, o estabelecimento de protocolos necessita de estudos cada vez mais aprofundados e específicos sobre os mecanismos de ação da ozonioterapia para cada tipo de câncer e para cada tipo de paciente com suas particularidades e comorbidades.

Tabela 2 – Histórico clínico resumido, previamente e/ou durante e após o uso da ozonioterapia.

PACIENTE	HISTÓRICO CLÍNICO RESUMIDO	FIGURAS*
1	Paciente submetido a extensa cirurgia excisional de neoplasia de tecidos moles (neurofibrossarcoma) em terço distal de membro torácico esquerdo (MTE) com posterior plástica reconstrutiva, via "flap" cutâneo de pele da região escapular esquerda, associada à aplicação de plasma ozonizado por via subcutânea sub-lesional com o intuito de minimizar o risco de deiscência ou necrose tecidual.	1 e 2
2	Paciente com quadro de abdômen agudo, há 3 dias, devido a ruptura intestinal por neoplasia em ceco (Sarcoma diferenciado favorecendo tumor estromal gastrointestinal – GIST) com peritonite secundária.	4
3	Paciente submetido a pancreatectomia devido à presença de um insulinooma maligno.	5
4	Paciente portador de mesotelioma pleural e manutenção de dreno torácico pós- cirúrgico, devido ao acúmulo de quilotórax. Encaminhado para ozonioterapia devido ao desenvolvimento de exsudato séptico por <i>Staphylococcus sp</i> coagulase positiva e oxacilina sensível, multirresistente à antibioticoterapia.	6
5	Paciente com osteossarcoma agressivo em fêmur esquerdo, onde a responsável optou pela não amputação do membro pélvico e manutenção de cuidados paliativos.	7
6	Paciente com disúria e hematúria secundárias à presença de neoplasia em bexiga, acompanhada de metástases em fígado.	8
7	Paciente com carcinoma urotelial causando estranguria, disúria e hematúria, mesmo com o uso de sonda de Foley, após excisão da neoplasia por ureteroscopia, assim como o desenvolvimento de infecção urinária oportunista.	9
8	Paciente com diagnóstico de carcinoma de saco anal direito inoperável e com múltiplas metástases intra-abdominais, apresentando intensa apatia, dor, disquesia, tenesmo e anorexia. Havia recebido indicação de eutanásia pelo oncologista.	10 e 11
9	Paciente com quadro de extremo cansaço, anorexia e tosse persistente, sendo detectada a presença de uma formação extra cardíaca de grandes proporções em hemitórax esquerdo ao RX de tórax.	15
10	Paciente submetido a cirurgia de ressecção de carcinoma de saco anal esquerdo e eletroquimioterapia transoperatória, há 26 dias. Desde então, apresentou disquesia e tenesmo, acompanhados de intensa dor e perda de qualidade de vida. Posteriormente, desenvolveu carcinoma hepático com metástases em outros lobos hepáticos, em pâncreas e carcinomatose peritoneal.	17

*Todas as figuras citadas podem ser acessadas [aqui](#).

Tabela 3 – Efeitos observados e sobrevida dos pacientes com a utilização da ozonioterapia.

PACIENTE	EFEITOS OBSERVADOS E SOBREVIDA	FIGURAS*
1	Necessidade de analgésicos (tramadol – 1 mg/kg e dipirona – 25 mg/kg) por 7 a 10 dias. Cicatrização completa em 36 dias, sem deiscência ou infecção.	1, 2 e 3
2	Restabelecimento da vitalidade tecidual intestinal e da cavidade abdominal Óbito em decorrência de sepse pré-estabelecida.	4
3	Sobrevida de 1 ano e 3 meses com qualidade de vida Eutanásia em decorrência de mastocitoma agressivo em membro torácico esquerdo (MTE).	5
4	Redução no volume de exsudato produzido ao longo do tempo. Melhora no perfil de sensibilidade antimicrobiana. Óbito por parada respiratória em decorrência de tamponamento pelo derrame pleural.	6
5	Controle da dor com uso associado a analgésicos (tramadol – 2 mg/kg – SID ou BID e firocoxibe – 5 mg/kg – SID). Sobrevida de 8 meses com qualidade de vida. Eutanásia devido a evolução de metástases pulmonares.	7
6	Controle da hematúria profusa e da dor (associado com dipirona – 25 mg/kg – BID). Sobrevida de 1 ano, com qualidade de vida. Eutanásia devido a paraplegia por discopatia.	8
7	Manutenção do catéter pérvio e resolução da disúria. Controle da hematúria profusa, da dor e de infecções oportunistas. Sobrevida de 5 meses, com qualidade de vida. Eutanásia pela inviabilidade de nova cateterização vesical pelo crescimento tumoral.	9
8	Redução do volume da neoplasia perianal, permitindo intervenção cirúrgica paliativa, ao invés de eutanásia. Auxílio na cicatrização e prevenção de infecção no local da ferida em deiscência. Sobrevida de 3 meses, com qualidade de vida. Eutanásia em decorrência da evolução das metástases.	10, 11, 12, 13 e 14
9	Não responsivo à remissão dos sintomas pela AHTM e piora acentuada após 2 meses de tratamento. Remissão da tosse, dispneia, apatia e anorexia, após a administração por via intraperitoneal. Sobrevida de 4 meses, com qualidade de vida. Eutanásia pela formação de derrame pleural hemorrágico não controlado por toracocentese.	15 e 16
10	Remissão da formação perianal e retorno à capacidade de defecação normal. Sobrevida de 1 ano e 9 meses, com qualidade de vida, após o diagnóstico do carcinoma hepático, mesmo com a evolução da carcinomatose peritoneal. Eutanásia em decorrência das alterações gastrointestinais e perda de qualidade de vida pela carcinomatose peritoneal.	17, 18 e 19

SID: cada 24 horas; BID: cada 12 horas; AHTM: auto-hemoterapia maior; IPO₃: administração intraperitoneal.

*Todas as figuras podem ser acessadas [aqui](#).

Tabela 4 – Vias de administração da ozonioterapia em cada paciente.

PACIENTE Número	Sistêmica	Tópica	VIAS DE ADMINISTRAÇÃO DA OZONIOTERAPIA	
			SSO ₃	Outras vias de administração
1	AHTM IR	óleo pomada	Lavagem da ferida cirúrgica	SC sublesional PRP ozonizado
2	AHTM		Lavagem da cavidade abdominal	
3	AHTM IR		Lavagem da cavidade abdominal	IPO ₃
4	AHTM IR		Lavagem do espaço pleural	
5	AHTM IR			IM peritumoral
6	AHTM			Insuflação vaginal Intratumoral guiado por US
7	AHTM IR		Lavagem da vesícula urinária	
8	AHTM IR	óleo	Lavagem da glândula adanal Lavagem da ferida cirúrgica	“bagging”
9	AHTM			IPO ₃
10	AHTM IR	óleo	Lavagem da cavidade abdominal Administração intraperitoneal	SC peritumoral IPO ₃

PRP: plasma rico em plaquetas; SSO₃: solução salina ozonizada; mistura gasosa O₂-O₃; gás com 95% de oxigênio medicinal associado a 5% de ozônio; AHTM: auto-hemoterapia maior; IR: insuflação retal; IPO₃: administração intraperitoneal; SC: aplicação subcutânea; IM: aplicação intramuscular; US: ultrassonografia; “bagging”: exposição de uma região do corpo à mistura gasosa de O₂-O₃, dentro de um saco de material ozono-resistente.

Referências

1. ALSHAMMARI, A. H. et al. Advancing Veterinary Oncology: Next-Generation Diagnostics for Early Cancer Detection and Clinical Implementation. **Animals**, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 389, 30 jan. 2025.
2. AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION. **Cancer in Pets**. [S. l.], 2025. Disponível em: <https://www.avma.org/resources/pet-owners/petcare/cancer-pets>. Acesso em: 12 mai. 2025.
3. ASSESSORIA COMUNICAÇÃO. O que diz a regulamentação sobre ozonioterapia em animais? **Conselho Federal de Medicina Veterinária**, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.cfmv.gov.br/o-que-diz-a-regulamentacao-sobre-ozonioterapia-em-animais/comunicacao/noticias/2022/03/07/>. Acesso em: 18 mai. 2025.
4. BOCCI, V. **Ozone**: a new medical drug. Dordrecht, the Netherlands: Springer, 2011.
5. BOCCI, V. A. Scientific and medical aspects of ozone therapy. State of the art. **Archives of Medical Research**, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 425–435, 1 maio 2006.
6. CLAVO, B. et al. Ozone Therapy as Adjuvant for Cancer Treatment: Is Further Research Warranted? **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, [S. l.], v. 2018, p. 1–11, 9 set. 2018.
7. COSTA, M. F. Y. B. DA et al. Aplicabilidade da ozonioterapia na Oncologia Veterinária: aspectos bioquímicos e imunológicos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, [S. l.], v. 20, n. 1, 13 maio 2022.
8. COSTANZO, M. et al. Low Ozone Concentrations Stimulate Cytoskeletal Organization, Mitochondrial Activity and Nuclear Transcription. **European Journal of Histochemistry: EJH**, [S. l.], v. 59, n. 2, p. 2515, 21 abr. 2015.
9. COSTANZO, M. et al. Ozone at low concentrations does not affect motility and proliferation of cancer cells in vitro. **European Journal of Histochemistry**, [S. l.], v. 64, n. 2, 2 abr. 2020.
10. FRAZIER, S. **MANAGING THE END OF THE ROAD: ONCOLOGY PALLIATIVE CARE FOR THE CANCER PATIENT**. [S. l.]: VetFolio, [2025]. Disponível em: <https://vetfolio.s3.amazonaws.com/e5/17/823fd9bc41a19b506439bd80c969/managing-the-end-of-the-road-palliative-care-for-the-cancer-patient-pdf.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2025.
11. PAZ, B. F. et al. Practical Principles of Palliative Care in Veterinary Oncology: Alleviating the Suffering of the Animal, Owner, and Veterinarian. **Veterinary Medicine International**, [S. l.], v. 2024, n. 1, 1 jan. 2024.
12. PINELLO, K. et al. Vet-OncoNet: Malignancy Analysis of Neoplasms in Dogs and Cats. **Veterinary Sciences**, [S. l.], v. 9, n. 10, p. 535, 28 set. 2022.
13. SUMIDA, J. M.; HAYASHI, A. M. Ozone therapy in veterinary medicine: clinical indications and techniques. **Acta Veterinaria Brasilica**, [S. l.], v. 16, n. 4, p. 294–304, 9 dez. 2022.
14. VIEBAHN-HÄNSLER, R.; LEÓN FERNÁNDEZ, O. S.; FAHMY, Z. Ozone in Medicine: Clinical Evaluation and Evidence Classification of the Systemic Ozone Applications, Major Autohemotherapy and Rectal Insufflation, According to the Requirements for Evidence-Based Medicine. **Ozone: Science & Engineering**, [S. l.], v. 38, n. 5, p. 322–345, 23 maio 2016.
15. WORLD POPULATION REVIEW. **Cat Population by Country 2025**. [S. l.], 2025. Disponível em: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/cat-population-by-country>. Acesso em: 19 jul. 2025.
16. WORLD POPULATION REVIEW. **Dog Population by Country 2025**. [S. l.], 2025. Disponível em: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/dog-population-by-country>. Acesso em: 19 jul. 2025.