



# Avaliação do risco associado à manipulação de agentes anestésicos em profissionais das ciências veterinárias

Dissertação

Curso de Mestrado em Enfermagem Veterinária de Pequenos Animais de  
Companhia

CLÁUDIA SOFIA RODRIGUES VARANDAS

Orientadores:

LINA LUÍS SALGUEIRO COSTA

Elvas, 2024



CLÁUDIA SOFIA RODRIGUES VARANDAS

## Avaliação do risco por manipulação de agentes anestésicos, em profissionais das ciências veterinárias

Dissertação apresentada para obtenção do grau de mestre em Enfermagem Veterinária em Pequenos Animais de Companhia conferido pelo Instituto Politécnico de Portalegre.

Orientador: Prof. Doutora Lina Luís Salgueiro Costa (ESBE-IPP)

Arguente principal: Prof. Rui Filipe Galinho Patrício (Universidade Lusófona)

Arguente: Prof. Laura Hernández Hurtado (ESBE-IPP)

Presidente do Júri: Prof. Doutora Carolina Silva (Vice-Presidente do CTC)

Classificação: 17 valores

Escola Superior de Biociências de Elvas

Ano 2024

*“Tudo o que pode vir a correr mal, corre mal...”*

*“Prever o pior é, em geral, o que há de melhor...”*

**Leis de Murphy**

# Agradecimentos

Agradeço á minha filha maravilhosa por acreditar em mim, por não me deixar desistir e por todo o seu apoio e incentivo nas minhas escolhas e projetos.

Agradeço á minha família por todo o carinho e por serem o meu suporte.

Agradeço aos colegas que frequentaram este curso de Mestrado e que comigo partilharam conhecimentos e experiências.

Agradeço aos professores pelos seus ensinamentos, pelo esforço e dedicação durante o curso.

Agradeço á minha orientadora Professora Doutora Lina Costa pela sugestão do tema, por me impulsionar neste projeto e por todo o seu apoio.

Agradeço ao Instituto Politécnico de Portalegre, Escola Superior de Biociências de Elvas pela oportunidade de poder frequentar este curso de Mestrado.

Agradeço ao Instituto Politécnico de Portalegre, Escola Superior Agrária de Elvas por me permitir expor o poster “Estudo para a avaliação de riscos ocupacionais por manipulação de agentes anestésicos em profissionais das ciências veterinárias - resultados preliminares” no VIII Congresso Internacional de Enfermagem Veterinária.

Agradeço aos médicos veterinários Doutora Lina Costa, Dr.<sup>a</sup> Ana Albardeiro, Dr.<sup>a</sup> Patrícia Camponês e ao Dr. Luís Carrilho por me permitirem assistir e acompanhar cirurgias no âmbito da minha pesquisa.

Agradeço á Enfermeira Ana Paula Andrade, a desempenhar funções no bloco operatório, do Hospital Dr. José Maria Grande, ULS do Alto Alentejo-SNS, e ao Enfermeiro Paulo Martins, a desempenhar funções no bloco operatório, do Hospital Santa Luzia de Elvas, ULS do Alto Alentejo-SNS pelo apoio, participação e divulgação dos questionários entre colegas e profissionais de medicina humana.

Agradeço á Dr.<sup>a</sup> Patrícia Laranjeira pelo seu testemunho, enquanto psicóloga e especialista na área do luto.

Agradeço a todos os que participaram no questionário e que comigo colaboraram neste estudo (enfermeiros, médicos e técnicos, tanto de medicina humana como de medicina veterinária).

A todos o meu MUITO OBRIGADA!!!

## **COMUNICAÇÕES E PUBLICAÇÕES EM EVENTOS CIENTÍFICOS, NO ÂMBITO DO TRABALHO DESENVOLVIDO NA DISSERTAÇÃO**

Varandas. C, Hurtado. L, Pereira. L, Costa. L (2024). Estudo para a avaliação de riscos ocupacionais por manipulação de agentes anestésicos em profissionais das ciências veterinárias - resultados preliminares. VIII Congresso Internacional de Enfermagem Veterinária, Escola Superior Agrária de Elvas.

## Resumo

O ambiente clínico-hospitalar oferece diversos riscos sendo os mais negligenciados os riscos por manipulação de agentes anestésicos. Este trabalho tem como objetivo avaliar o risco associado à manipulação de anestésicos por profissionais das ciências veterinárias e identificar problemas de saúde associados à sua exposição prolongada. Foi elaborado um inquérito *online*, direcionado a profissionais de saúde para avaliação do nível de conhecimento e de exposição relativo a este risco ocupacional. Foram analisados 129 inquéritos de profissionais de medicina veterinária e 29 de profissionais de medicina humana. Nas ciências veterinárias os resultados demonstram o fraco acondicionamento e segurança no armazenamento dos fármacos anestésicos e psicotrópicos (66%); reduzido número de equipamentos anestésicos com protocolo de manutenção e segurança (37,2%); número reduzido de salas com extração de ar ou ventilação forçada (48%); percentagem elevada de salas de recobro sem ventilação adequada (69,8%); número ainda reduzido de consultas de medicina no trabalho (81% dos inquiridos desconhece); pouca sensibilização e conhecimento sobre os riscos por contacto com drogas anestésicas (37,2%); desconhecimento sobre a legislação vigente (48,1%); fraca adesão à utilização de equipamentos de proteção individual, exceto em profissionais do sexo feminino quando gestantes, nas quais o nível de aplicação é de 60,34%. Na área de medicina veterinária a informação e os estudos são ainda reduzidos e pouco explícitos comparativamente com a medicina humana. Este estudo destaca a necessidade de melhorar práticas e medidas de controlo na manipulação de agentes anestésicos em ambientes veterinários. A adoção de sistemas de ventilação adequados e a formação contínua dos profissionais são cruciais para reduzir os riscos ocupacionais. Uma boa combinação de medidas de controlo de riscos e o acompanhamento por consultas de medicina no trabalho permitirão reduzir significativamente a exposição a estes riscos, garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável bem como cuidar da saúde dos profissionais expostos.

**Palavras-chave:** anestésicos; enfermagem veterinária; medicina veterinária; riscos ocupacionais.

## Abstract

The clinical-hospital environment offers a number of risks, the most neglected of which is the risk of handling anesthetic agents. The aim of this study was to assess the risk associated with the handling of anesthetics by veterinary science professionals and to identify health problems associated with prolonged exposure. An online survey was designed for health professionals to assess their level of knowledge and exposure to this occupational risk. A total of 129 surveys from veterinary medicine professionals and 29 from human medicine professionals were analyzed. In the veterinary sciences, the results show poor packaging and safety in the storage of anesthetic and psychotropic drugs (66%); a low number of anesthetic equipment with a maintenance and safety protocol (37.2%); a low number of rooms with air extraction or forced ventilation (48%); a high percentage of recovery rooms without adequate ventilation (69.8%); still low number of occupational health consultations (81% of respondents don't know); low awareness and knowledge of the risks of contact with anesthetic drugs (37.2%); lack of knowledge of current legislation (48.1%); low adherence to the use of personal protective equipment, except among female professionals who are pregnant, where the level of application is 60.34%. In the field of veterinary medicine, information and studies are still limited and not very explicit compared to human medicine. This study highlights the need to improve practices and control measures when handling anesthetic agents in veterinary environments. The adoption of adequate ventilation systems and the continuous training of professionals are crucial to reducing occupational risks. A good combination of risk control measures and monitoring by occupational health consultations will make it possible to significantly reduce exposure to these risks, guarantee a safe and healthy working environment and take care of the health of exposed professionals.

**Keywords:** anesthetics; veterinary medicine; veterinary nursing; occupational risks.

# Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

ACGIH - Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais (do inglês *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*)

ADN – Ácido desoxirribonucleico

AGSS - *Anaesthesia Gas Scavenging System*

APL - Válvula Ajustável Limitadora de Pressão (do inglês *Adjustable Pressure Limiting*)

ASA - Sociedade Americana de Anestesiologistas (do inglês *American Society of Anesthesiologist*)

CAM - Concentração alveolar mínima

CAMV – Centro de Atendimento Médico Veterinário

CMR - Cancerígenos, mutagénicos ou tóxicos para a reprodução

DSP – Departamento de Saúde Pública

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FGF – Fluxo de gás fresco

IAC - Infusão alvo-controlada

MARAT - Método de avaliação de riscos e acidentes de trabalho

MH – Medicina humana

MS – Ministério da Saúde

MV – Medicina veterinária

N<sub>2</sub>O - Óxido nitroso

NIOSH - Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional (do inglês *National Institute for Occupational Safety and Health*)

NP – Norma Portuguesa

OEL - Limite de Exposição Ocupacional (do inglês *Occupational Exposure Limit*)

OSHA - Administração de Segurança e Saúde Ocupacional (do inglês *Occupational Safety & Health Administration*)

PAG – Potencial de Aquecimento Global

Ppm – Partes por milhão

RGA - Resíduos de gases anestésicos

SFAR – Sociedade francesa de anestesia e de reanimação (do francês *Société Française d'Anesthésie et de Réanimation*)

SNS – Sistema Nacional de Saúde

SO – Saúde ocupacional

SST - Segurança e Saúde no Trabalho

TAC/RM - Tomografia computadorizada/ressonância magnética

TIVA - Anestesia intravenosa total (do inglês *Total Intravenous Anesthesia*)

UCPA - Unidades de Cuidados Pós-anestésicos

VLE – Valor limite de exposição

VLE MP – Valor limite de exposição – média ponderada

WFSA - Federação Mundial das Sociedades de Anestesiologistas (do inglês *World Federation of Societies of Anesthesiologists*)

# Índice

Resumo .....	iv
Abstract .....	v
Abreviaturas, Siglas e Acrónimos .....	vi
Índice de Quadros .....	x
Índice de Figuras .....	xii
1. Introdução e Objetivos .....	1
1.1. Introdução .....	1
1.2. Objetivos .....	4
2. Riscos ocupacionais associados à utilização de agentes anestésicos .....	6
2.1. Riscos químicos .....	6
2.1.1. Carcinogénese e mutagenicidade .....	7
2.1.2. Toxicidade reprodutiva .....	8
2.2. Gestão de riscos .....	8
2.3. Análise de Riscos .....	9
2.4. Nível e Vias de Exposição .....	10
2.5. Matriz de Risco .....	10
2.6. Normativas legais .....	11
2.6.1. Legislação .....	11
2.6.2. Limites de exposição de anestésicos voláteis .....	12
2.7. Planos de prevenção .....	16
2.7.1. Hierarquia de Controlo de Riscos .....	17
2.7.1.2. Fase de substituição ou redução .....	18
2.7.2. Medidas corretivas .....	19
2.8. Agentes anestésicos .....	20
2.8.1. Agentes anestésicos intravenosos .....	21
2.8.2. Agentes anestésicos voláteis ou inalatórios .....	22
2.8.3. Equipamento anestésico .....	23
2.8.4. Circuitos anestésicos .....	24
2.9. Sala de Cirurgia .....	25
2.9.1. Qualidade do ar .....	25
2.9.2. Contaminação do ar .....	26
2.10. Exposição e Toxicidade a agentes anestésicos .....	29
2.10.1. Exposição a anestésicos .....	30

2.10.2. Saúde mental dos anestesiólogos.....	31
2.10.3. A prática de suicídio.....	31
2.11. Medidas preventivas para a redução de riscos ocupacionais relacionados com o contacto com agentes anestésicos.....	32
2.11.1 Equipamentos de Proteção Individual (EPI) .....	33
2.11.2 Inspeção de equipamentos.....	36
2.11.3. Monitorização e eliminação de gases .....	36
2.11.4. Diminuição da poluição das salas de cirurgia .....	37
2.11.5. Medidas de controlo .....	37
2.12 Resíduos de gases anestésicos e efeitos ambientais .....	39
3. Material e Métodos .....	42
3.1. Material .....	42
3.2. Métodos .....	43
4. Resultados .....	44
5. Discussão .....	70
6. Conclusão.....	76
Bibliografia.....	82
Anexos.....	89
Anexo 1: Parecer ORBEA .....	89
Anexo 2: Inquérito elaborado no âmbito do estudo apresentado .....	90
Anexo 3: Testemunho dado pela psicóloga Patrícia Laranjeira, no âmbito do tema “Saúde mental dos profissionais de medicina veterinária” (Abril, 2024).....	99
Anexo 4: Esboço de um Panfleto (frente e verso) elaborado no âmbito desta dissertação.....	100

# Índice de Quadros

Quadro 1 - Gestão de Riscos .....	9
Quadro 2 - Análise de risco .....	9
Quadro 3 - Nível de exposição (NE) - Método NTP 330 .....	10
Quadro 4 - Matriz de Risco .....	11
Quadro 5- Limites de exposição recomendados para anestésicos voláteis (limites de exposição diária em ppm) .....	13
Quadro 6 - Medidas Corretivas .....	20
Quadro 7- Concentrações residuais de isoflurano em ppm (média ± desvio padrão) medidos nos diferentes locais da sala de cirurgia veterinária sem sistema de exaustão (cirurgias efetuadas em pequenos animais) em tempos diferentes .....	27
Quadro 8 - Concentrações residuais de isoflurano e sevoflurano em ppm (média ± desvio padrão) medidos nos diferentes locais da sala de cirurgia sem sistema de exaustão e com sistema de exaustão aos 30 minutos e aos 120 minutos do início da primeira cirurgia do dia .....	27
Quadro 9 – Estudo da concentração de gases anestésicos residuais (N <sub>2</sub> O, sevoflurano e desflurano) em diversos locais de um hospital central entre 2005 e 2016.....	29
Quadro 10 - EPI utilizado em atividades veterinárias.....	35
Quadro 11 – (MV) Circuito anestésico mais utilizado .....	45
Quadro 12 – (MH) Circuito anestésico mais utilizado .....	45
Quadro 13 – (MV) Anestésico inalatório mais utilizado .....	46
Quadro 14 – (MH) Anestésico inalatório mais utilizado .....	46
Quadro 15 – (MV) Utilização de absorvedor de CO <sub>2</sub> com cal sodada .....	47
Quadro 16 – (MH) Utilização de absorvedor de CO <sub>2</sub> com cal sodada .....	47
Quadro 17 – (MV) Anestésico, analgésico e sedativo mais utilizado .....	48
Quadro 18 – (MH) Anestésico, analgésico e sedativo mais utilizado .....	48
Quadro 19 – (MV) Armazenamento de fármacos psicotrópicos .....	50
Quadro 20 – (MH) Armazenamento de fármacos psicotrópicos .....	50
Quadro 21 – (MV) Cirurgia mais praticada .....	52
Quadro 22 – (MH) Cirurgia mais praticada .....	53
Quadro 23 – (MV) Manutenção do equipamento anestésico .....	56
Quadro 24 – (MH) Manutenção do equipamento anestésico .....	56
Quadro 25 – (MV) Ligação do circuito anestésico ao sistema de exaustão de gases .....	57
Quadro 26 – (MH) Ligação do circuito anestésico ao sistema de exaustão de gases .....	57
Quadro 27 – (MV) Existência de sistema automático de ventilação ou de limpeza na sala cirurgia	57
Quadro 28 – (MH) Existência de sistema automático de ventilação ou de limpeza na sala cirurgia	58
Quadro 29 – (MV) Durante a cirurgia - sintomas (cefaleias, tonturas e/ou náuseas) pela exposição ao agente anestésico utilizado .....	59
Quadro 30 – (MH) Durante a cirurgia - sintomas (cefaleias, tonturas e/ou náuseas) pela exposição ao agente anestésico utilizado .....	60
Quadro 31 – (MV) Sala de recobro - ventilação adequada para eliminação de gases exalados pelo animal.....	61
Quadro 32 – (MH) Sala de recobro - ventilação adequada para eliminação de gases exalados pelo paciente.....	62
Quadro 33 – (MV) Entidade reguladora pela SST/SO .....	62
Quadro 34 – (MH) Entidade reguladora pela SST/SO .....	63

Quadro 35 – (MV) Preocupação por contato com estas drogas manifestada em consulta de SO ...	63
Quadro 36 – (MH) Preocupação por contato com estas drogas manifestada em consulta de SO...	64
Quadro 37 – (MV) Conhecimento sobre legislação nacional sobre a utilização de agentes anestésicos .....	64
Quadro 38 – (MH) Conhecimento sobre legislação nacional sobre a utilização de agentes anestésicos .....	65
Quadro 39 – (MV) Risco por agentes psicotrópicos (manusear, administrar e/ou por inalação) .....	65
Quadro 40 – (MH) Risco por agentes psicotrópicos (manusear, administrar e/ou por inalação) ...	66
Quadro 41 – (MV) Registo de acidentes no local .....	67
Quadro 42 – (MH) Registo de acidentes no local .....	67

# Índice de Figuras

Figura 1 - Imagem do tubo detetor de gás no sistema de chip: (a) detetor de gás (fotómetro e bomba de ar); (b) tubo detetor de gás em chip pequeno (10 tubos no chip) .....	15
Figura 2 - Bomba e tubo detetor de gás: (a) bomba de aspiração para o tubo detetor de gás; (b) método de amostragem para o tubo detetor de gás .....	15
Figura 3- Exemplo da escala impressa no tubo detetor .....	16
Figura 4 - Hierarquia de Controlo de Riscos .....	18
Figura 5 - Equipamento de anestesia volátil .....	23
Figura 6 - Sistema de respiração circular utilizado para anestesia veterinária .....	25
Figura 7- Diagrama da sala de cirurgia veterinária com a identificação dos locais onde foram medidos os resíduos de isoflurano .....	27
Figura 8 – Local de medição das concentrações residuais de isoflurano e sevoflurano, no ar ambiente, na sala de cirurgia com e sem sistema de exaustão.....	28
Figura 9 - Máscara dupla de aspiração .....	39
Figura 10 – (MV) Gráfico representativo do local de trabalho onde os profissionais de medicina veterinária inquiridos exercem funções .....	44
Figura 11 – (MH) Gráfico representativo do local de trabalho onde os profissionais de medicina humana inquiridos exercem funções .....	44
Figura 12 – (MV) Gráfico representativo do registo de utilização de anestésicos no local de trabalho .....	49
Figura 13 – (MH) Gráfico representativo do registo de utilização de anestésicos no local de trabalho .....	49
Figura 14 – (MV) Gráfico representativo da existência de um responsável pelo <i>stock</i> dos agentes psicotrópicos no local de trabalho .....	51
Figura 15 – (MH) Gráfico representativo da existência de um responsável pelo <i>stock</i> dos agentes psicotrópicos no local de trabalho .....	51
Figura 16 – (MV) Gráfico representativo do local e da utilização de EPIs na preparação de anestésicos .....	54
Figura 17 – (MH) Gráfico representativo do local e da utilização de EPIs na preparação de anestésicos .....	54
Figura 18 – (MV) Gráfico representativo da utilização de EPI em cirurgia .....	55
Figura 19 – (MH) Gráfico representativo da utilização de EPI em cirurgia .....	55
Figura 20 – (MV) Gráfico representativo da manifestação de sintomas (cefaleias, tonturas e/ou náuseas) na preparação anestésica, pela exposição ao agente anestésico .....	58
Figura 21 – (MH) Gráfico representativo da manifestação de sintomas (cefaleias, tonturas e/ou náuseas) na preparação anestésica, pela exposição ao agente anestésico .....	59
Figura 22 – (MV) Gráfico representativo do local onde é efetuada a recuperação anestésica do paciente animal.....	60
Figura 23 – (MH) Gráfico representativo do local onde é efetuada a recuperação anestésica do paciente humano.....	61
Figura 24 – (MV) Gráfico representativo do número de Pessoas expostas ou em risco durante uma cirurgia .....	66
Figura 25 – (MH) Gráfico representativo do número de Pessoas expostas ou em risco durante uma cirurgia .....	67

Figura 26 – (MV) Gráfico representativo da ocorrência de acidente de trabalho (injetar-se acidentalmente com algum destes fármacos) .....	68
Figura 27 – (MV) Gráfico representativo da autoadministração com agentes psicotrópicos nos profissionais das ciências veterinárias .....	68
Figura 28 – (MV) Gráfico representativo da aplicação de medidas específicas nas profissionais gestantes .....	69
Figura 29 – (MH) Gráfico representativo da aplicação de medidas específicas nas profissionais gestantes .....	69

# 1. Introdução e Objetivos

## 1.1. Introdução

Em medicina veterinária a anestesiologia tem vindo a evoluir como ciência e especialidade aliado ao desenvolvimento farmacêutico e a avanços na tecnologia médica para animais (Tranquilli & Grimm, 2015). Entre os riscos profissionais conhecidos, destaca-se a toxicidade dos anestésicos voláteis, pela sua utilização clínica generalizada e aos danos que podem causar aos profissionais expostos. Os acidentes de trabalho ocorrem em diversos locais e podem afetar todos os profissionais ligados à saúde animal. A anestesia é uma das grandes inovações de sempre, sendo um dos poucos progressos científicos que conseguem diminuir a dor e o sofrimento de pessoas e animais. Em 1846, Oliver Wendell Holmes introduziu o conceito “anestesia” que provém do grego “sem sentimentos” para descrever numa única palavra “utilização de éter para gerar insensibilidade” e o conceito analgesia provém do grego “sem dor” (Clarke & Trim, 2013). A primeira intervenção cirúrgica com anestesia geral, induzida pelo éter, foi registada historicamente em 16 de outubro de 1846. O mérito da descoberta e divulgação do éter como primeiro agente anestésico deve-se ao dentista William Thomas Green Morton (Rezende, 2009). Um ano após a demonstração do éter por Morton, começaram a ser publicados relatos sobre a utilização de éter para atingir a inconsciência em animais (Carter & Story, 2013). O inalador de éter de Morton foi introduzido em 16 de outubro de 1846 no Massachusetts General Hospital (Boston, EUA) e é reconhecido como o primeiro aparelho de anestesia (Romero-Ávila et al., 2021). No início dos anos 50 os ventiladores mecânicos foram introduzidos na prática anestésica e rapidamente se tornaram componentes habituais das máquinas anestésicas. O ventilador tornou-se um componente essencial dos equipamentos anestésicos a partir dos anos 60, modificando fundamentalmente as funções dos anestesiológicos envolvidos (Romero-Ávila et al., 2021).

A anestesia veterinária aplica um conjunto de drogas que não são aplicadas na medicina humana, não obstante, muitas das classes de drogas são as mesmas habitualmente utilizadas na anestesia humana (Carter & Story, 2013). A utilização dos agentes anestésicos também é necessária em procedimentos de diagnóstico ou terapêuticos como exames radiológicos, endoscópicos, consultas de odontologia,

partos distócicos (Mérat & Mérat, 2008). Em medicina humana, nas unidades de tomografia computadorizada/ressonância magnética (TAC/RM), a sedação é requerida para a realização de exames de diagnóstico em múltiplas situações, tais como crianças e/ou doentes não colaborantes, claustrofobia ou doenças neurológicas que interferem com a técnica (Norton et al., 2020). Na prática clínica veterinária a maioria dos meios auxiliares de diagnóstico exige a sedação/anestesia dos pacientes. Os principais objetivos na anestesia veterinária são o cuidado humano no que respeita à sensibilização da dor, controlo da ansiedade e manipulação do animal bem como efetuar procedimentos adequados quanto à contenção para que não sejam causadas lesões tanto no paciente animal como nos profissionais (Clarke & Trim, 2013). A diferença que mais se destaca entre a anestesia humana e a veterinária está na percentagem de complicações e mortalidade peri operatórias registadas, que é até 100 vezes superior à da anestesia humana, com uma mortalidade peri anestésica dependente da espécie de até 2% em cães, gatos e cavalos e superior a 2% em porquinhos-da-índia e aves (Carter & Story, 2013).

Os profissionais das ciências veterinárias participam em situações de emergência, em casos de terapia intensiva e no tratamento de dores agudas e crónicas, tendo ainda a responsabilidade de supervisionar as funções vitais de pacientes com traumas graves, em paragem cardíaca, em procedimentos cirúrgicos de emergência e pós-operatórios bem como auxiliar na atuação dos outros médicos no que diz respeito à manipulação e tratamento de pacientes em estado grave (Andrade & Dantas, 2015). As novas técnicas, os novos procedimentos e as inovações no âmbito da anestesia aumentam, diariamente, as responsabilidades e as obrigações dos anestesiológicos (Ayoğlu & Ayoğlu, 2021). Os anestesiológicos, enfermeiros anestesiológicos, enfermeiros e técnicos da sala de cirurgia, auxiliares de enfermagem, cirurgiões, estagiários, dentistas entre outro pessoal médico são confrontados com a exposição permanente a resíduos de gases anestésicos (RGA) (Deng et al., 2018). A investigação sobre os efeitos da exposição a gases anestésicos residuais começou a aparecer na literatura em 1967 (Smith, 2010).

É de suma importância entender em quais atividades e procedimentos há maior risco de acidentes relacionados com a anestesia veterinária e o que isso acarreta para a saúde dos médicos veterinários, enfermeiros veterinários e auxiliares técnicos, a fim

de se encontrarem formas de prevenção, medidas de biossegurança e protocolos de ação em caso de acidentes, visando a saúde do trabalhador. Outros riscos incluem o uso indevido de narcóticos e agentes dissociativos entre os anestesiológicos, devido ao fácil acesso, contacto direto e fácil desvio destas substâncias. A avaliação de riscos é uma obrigatoriedade legal e é um instrumento que permite estruturar, criar normas e delinear bases de prevenção para minimizar a ocorrência de doença e riscos ocupacionais conhecidos (Santos et al., 2018a).

Por se tratar de uma questão de saúde pública, é de extrema importância o entendimento desses riscos, a aplicação de práticas e normativas para a redução da contaminação do ar ambiente nas salas de cirurgia em valores seguros para a sua exposição (Lucio et al., 2018). Uma avaliação da Instituição Americana *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) concluiu que mais de 200.000 profissionais de saúde estão sujeitos a riscos profissionais na sequência da exposição a gases anestésicos (Lucio et al., 2018). Dos vários riscos ocupacionais conhecidos, a toxicidade dos anestésicos voláteis tem vindo a destacar-se na prática da anestesiologia devido ao vasto uso clínico e aos danos genéticos que poderá vir a causar aos profissionais a eles expostos (Souza et al., 2016). Os RGAs podem ter impactos debilitantes a curto e a longo prazo na saúde dos profissionais. A exposição de curto prazo a estes resíduos pode causar cefaleias, fadiga, náuseas, sonolência, baixa produtividade no trabalho e problemas de coordenação. A exposição de longo prazo tem consequências nefrotóxicas, neurológicas, hepáticas, reprodutivas, de imunossupressão bem como danos no ácido desoxirribonucleico (ADN) (Lestari et al., 2023). Os riscos para a saúde de profissionais, expostos profissionalmente, a anestésicos inalatórios têm sido debatidos nas últimas décadas e a literatura é mais extensa em relação a profissionais de saúde humana do que a profissionais de saúde veterinária (Figueiredo et al., 2021).

A crescente melhoria dos cuidados com a saúde dos animais de estimação por parte dos seus tutores tem sido observada, contribuindo para uma maior expectativa de vida dos animais e, conseqüentemente para uma maior probabilidade de, em algum momento das suas vidas, serem submetidos a cirurgias sob anestesia. Assim, é esperada uma maior exposição a resíduos de gases anestésicos por parte dos profissionais que trabalham em salas de cirurgia (Figueiredo et al., 2021). Grande

quantidade de produtos químicos são utilizados para o tratamento de diferentes espécies, nomeadamente gases anestésicos, agentes anestésicos injetáveis, medicamentos, antibióticos, desinfetantes, soluções antissépticas, drogas antineoplásicas, metais pesados, agentes imobilizadores, podendo estes possuir vários efeitos tóxicos graves (Jayanthi & Raja, 2021). Algumas repercussões físicas como imunossupressão, leucemia, teratogenicidade (desenvolvimento anormal do embrião ou feto, resultando em anomalias congénitas físicas ou funcionais) e aborto espontâneo estão associadas à exposição prolongada a substâncias tóxicas (Andrade & Dantas, 2015).

As principais abordagens em matéria de saúde e segurança no trabalho incluem a identificação dos fatores de risco e a avaliação dos riscos, a vigilância da saúde dos trabalhadores e a monitorização do ambiente de trabalho em termos dos riscos existentes e de eventuais novos riscos (Ayoğlu & Ayoğlu, 2021). Os especialistas em Segurança e Saúde no Trabalho (SST) devem criar medidas preventivas, decidir sobre a metodologia a aplicar tendo em conta as características do trabalho a desempenhar, do local de trabalho e dos trabalhadores em causa (Gul & Ak, 2018). O grande objetivo da avaliação de risco é a eliminação dos perigos ou a redução do nível de risco, introduzindo medidas de controlo (preventivas e/ou de proteção), necessárias (Macedo et al., 2018).

O presente estudo foi delineado com base numa metodologia do tipo qualitativa apresentada por Santos et al., 2018b. Esta metodologia é simples e aplicada numa análise preliminar de avaliação de risco, é de implementação fácil, possibilita o envolvimento de diferentes trabalhadores da instituição, não requer quantificações, permite definir riscos e medidas preventivas antes da fase operacional, no entanto esta metodologia é subjetiva e necessita de ser reforçada por técnicas mais exigentes e específicas (Santos et al., 2018b).

## 1.2. Objetivos

O presente trabalho tem como principal objetivo fazer uma avaliação preliminar do risco da manipulação de anestésicos por profissionais das ciências veterinárias e identificar problemas de saúde associados à exposição prolongada aos agentes anestésicos mais frequentemente utilizados na prática clínica de animais de companhia.

Como objetivos específicos, pretende-se:

- a) Comparar a avaliação dos riscos ocupacionais associados à utilização de agentes anestésicos entre profissionais de medicina veterinária (MV) e de medicina humana (MH),
- b) Identificar a legislação relativa a normas na manipulação e utilização de agentes anestésicos em MV e MH em Portugal,
- c) Identificar o nível de conhecimento e perceção do risco ocupacional pelos diferentes profissionais em estudo e
- d) Identificar medidas de biossegurança e de sensibilização dos técnicos, possíveis de implementar em centros de atendimento médico veterinário (CAMV), por forma a reduzir os riscos associados à manipulação de agentes anestésicos nos profissionais das ciências veterinárias.

## 2. Riscos ocupacionais associados à utilização de agentes anestésicos

A Lei n.º 102/2009 de 10 de setembro define risco ocupacional como “a probabilidade de concretização do dano em função das condições de utilização, exposição ou interação do componente material do trabalho que apresente perigo”. De acordo com a Norma Portuguesa (NP) ISSO 31000 2012 todas as atividades de uma organização envolvem riscos. Esta NP estabelece diretrizes que devem ser respeitadas de forma que a gestão de riscos seja adequada. De entre as diretivas da União Europeia, são várias as que procuram proteger os trabalhadores dos riscos associados à exposição a diversos agentes químicos e biológicos de acordo com a NP ISO 31000, 2012 (Instituto Português da Qualidade (IPQ), 2012), mas a redução da poluição anestésica e a prevenção de potenciais riscos à saúde dos profissionais que trabalham em salas de cirurgia são uma questão de saúde pública, cabendo aos gestores das salas de cirurgia promover um ambiente seguro para os seus profissionais, o que envolve a biossegurança (Figueiredo et al., 2021).

A Sociedade Brasileira de Anestesiologia e a *World Federation Societies of Anaesthesiologists* (WFSA) classificaram os riscos ocupacionais dos anestesiológicos como sendo fatores físicos e de segurança, como radiação ionizante e não ionizante, ruído e vibração, calor, ventilação, iluminação, aparelhos elétricos, incêndios e gases comprimidos; fatores químicos nomeadamente alergia ao látex e a exposição a gases anestésicos; fatores biológicos como vírus, bactérias e fungos; stresse profissional crónico, as perturbações psicossociais e a toxicodependência na prática anestésica; riscos ergonómicos e normas laborais, como a organização, o modelo, a carga de trabalho e a responsabilidade constantes (Ayoğlu & Ayoğlu, 2021).

### 2.1. Riscos químicos

O fator de risco a ser abordado neste trabalho é um fator de risco químico. O risco químico inclui fatores de natureza química como gases anestésicos entre outros, de acordo com a Direção Geral de Saúde (DGS), Departamento de Saúde Pública (DSP) (Ministério da Saúde, 2010). Os principais riscos com agentes químicos são o risco de inalação, ingestão, absorção cutânea e ocular; o risco de explosão e de incêndio; o risco de reação química perigosa e descontrolada e o risco de derrame. Muitos

produtos químicos estão associados à carcinogénese, mutagenicidade em células germinativas e toxicidade reprodutiva. Os anestésicos, medicamentos, antissépticos, esterilizantes, ácidos, formol, gases vapores e poeiras são classificados como riscos químicos para os profissionais da área da saúde (Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) et al., 2012).

Na avaliação de riscos químicos devem ser ponderados diversos aspetos como a propriedade dos agentes químicos; as informações referentes à segurança e à saúde que constam na ficha de segurança conforme a legislação aplicável sobre classificação, embalagem e rotulagem das substâncias e misturas perigosas e outras informações complementares como a avaliação específica dos riscos para os utilizadores; a natureza, o grau e o tempo da exposição; a presença de vários agentes químicos perigosos em simultâneo; em que circunstâncias de trabalho e em que quantidades são necessários estes agentes químicos; quais os valores limite de exposição (VLE) determinados na legislação; quais as normas de prevenção implementadas ou a implementar (Decreto-Lei n.º 24/2012 de 6 de fevereiro. Diário da República N.º 24/2012- Série I. Ministério da Economia e do Emprego. Lisboa, 6 de fevereiro).

### 2.1.1. Carcinogénese e mutagenicidade

Os carcinogénicos químicos são substâncias que transformam células normais em células malignas podendo desencadear neoplasia nos seres humanos e nos animais (Schrenk, 2018). Diversos estudos demonstraram que os anestésicos inalatórios, como o sevoflurano e o isoflurano, contribuem de forma crucial para a carcinogénese e diminuem a resposta imunitária (Kiani et al., 2023). Os produtos químicos que podem facilitar ou acelerar as fases iniciais da carcinogénese em várias fases são chamados promotores de tumores, os produtos químicos que aumentam o crescimento e a conversão de fases posteriores, como a hiperplasia pré-cancerosa, são chamados de progressores de tumores (Schrenk, 2018). Souza *et al* realizou em 2016, o primeiro estudo para avaliar a instabilidade genómica, a morte celular e o índice proliferativo em células bucais esfoliadas de anestesiológistas tendo concluído que a exposição a resíduos de gases anestésicos não causa danos no ADN mas promove a instabilidade genómica, citotoxicidade e alterações proliferativas devendo os profissionais desta área ser considerados de risco para o desenvolvimento de

alterações genéticas resultantes da exposição ocupacional a esses gases, sugerindo a necessidade de minimização dessa exposição (Souza et al., 2016).

### 2.1.2. Toxicidade reprodutiva

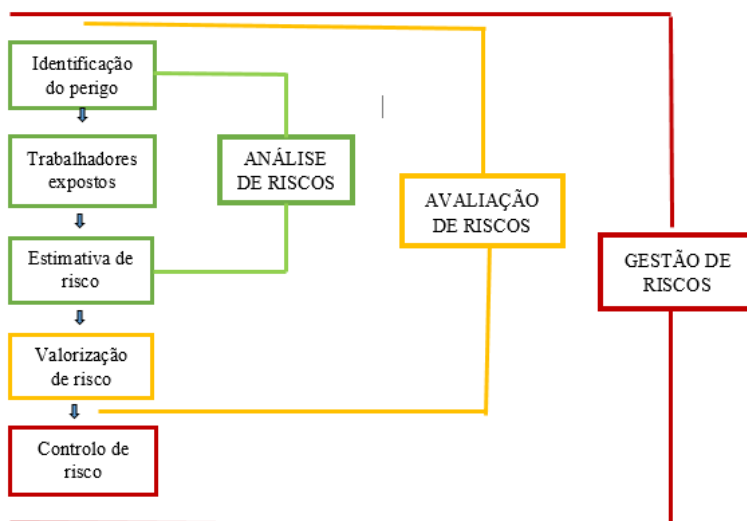
Um estudo transversal comparativo de 1 a 30 de maio de 2021 realizado por Olika et al. (2022) concluiu que a percentagem de problemas de reprodução foi mais elevada entre os profissionais de saúde expostos a anestésicos ou a RGA do que entre os profissionais não expostos. Sendo o aborto espontâneo o problema reprodutivo dominante entre os inquiridos expostos e o atraso na conceção entre os profissionais expostos duas vezes superior aos profissionais não expostos a anestésicos ou a RGA (Olika et al., 2022).

Os estudos de carácter transversal reúnem informações sobre exposição e consequências para a saúde em simultâneo, pelo que é impossível provar uma relação de causa-efeito entre a exposição e as consequências para a saúde. Relativamente aos fatores de risco de aborto há que considerar a idade da mãe, a história reprodutiva e fatores de risco não profissionais, entre outras tarefas profissionais desempenhadas que podem causar exposição a outros perigos reprodutivos. Podendo ser minimizados através da utilização adequada de controlos de engenharia, práticas de trabalho e Equipamento de Proteção Individual (EPI) (Li, Jessica et al, 2019).

## 2.2. Gestão de riscos

A segurança no trabalho envolve a gestão de riscos como um conjunto de medidas adequadas à prevenção de acidentes de trabalho e das doenças profissionais de acordo com a possibilidade de ocorrência, da gravidade do efeito adverso na saúde e da frequência ou nível de exposição. A gestão de risco é composta por várias fases, tendo como objetivo a análise, a valorização e o controlo dos riscos. A análise de risco é constituída por três etapas: a identificação dos perigos, a identificação dos trabalhadores expostos e a estimativa do risco como se pode ver no Quadro I (Ministério da Saúde, Departamento de Saúde Pública, 2010).

### Quadro I - Gestão de Riscos



(Adaptado de Ministério da Saúde, Departamento de Saúde Pública, 2010)

### 2.3. Análise de Riscos

De acordo com o DPS, do Ministério de Saúde (MS), a análise de risco químico, relativamente a gases e vapores anestésicos está descrito no Quadro 2, onde se identificam as atividades e zonas de maior risco, os principais profissionais expostos, e sinais clínicos associados.

### Quadro 2 - Análise de risco

ANÁLISE DE RISCO QUÍMICO		
GASES E VAPORES ANESTÉSICOS	Atividades com maior exposição	Realização de anestésias e/ou exposição a gases e vapores anestésicos durante a cirurgia
	Sintomas e sinais clínicos	Incómodo, mucosas secas, fadiga Alterações renais e hepáticas Infertilidade, aborto espontâneo Perturbações do sono Anomalias congénitas Efeitos cancerígenos Alterações comportamentais, tentativas de suicídio
	Profissionais expostos	Médicos Enfermeiros Auxiliares Técnicos de diagnóstico
	Áreas de risco	Sala de cirurgia Sala de recobro

(Adaptado de DSP, MS, 2010)

## 2.4. Nível e Vias de Exposição

O Quadro 3 descreve os quatro (4) níveis de exposição de acordo com o método de avaliação de riscos e acidentes de trabalho (MARAT) ou Nota Técnica de Prevenção (NTP) 330 (Santos et al., 2019).

**Quadro 3 - Nível de exposição (NE) - Método NTP 330**

NÍVEL DE EXPOSIÇÃO (NE)		DESCRIÇÃO
Contínua (EC)	4	Várias vezes ao dia por períodos prolongados
Frequente (EF)	3	Várias vezes ao dia por períodos com intervalos longos sem exposição
Ocasional (EO)	2	Algumas vezes ao dia por períodos curtos
Esporádica (EE)	1	Por períodos irregulares

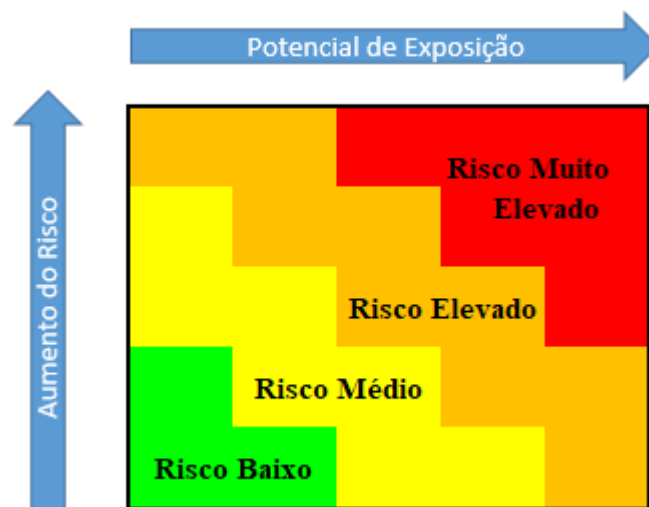
(Adaptado de MARAT)

As vias de exposição para estes compostos químicos podem ser por via oral embora seja pouco frequente, pode ocorrer por falta de cuidados de higiene e por falta de utilização de EPIs adequados; a via cutânea pode ocorrer durante o enchimento do vaporizador, na manipulação do frasco com o líquido anestésico, por quebra acidental do frasco, por falta de utilização de EPIs na preparação anestésica; por via inalatória que é a mais comum e a principal via de exposição a compostos anestésicos voláteis e gasosos e ocorre antes, durante e após procedimentos cirúrgicos (Direção-Geral da Saúde, 2018).

## 2.5. Matriz de Risco

Para a avaliação de risco pode ser utilizada uma matriz de risco como a representada no Quadro 4, sendo que o nível de risco ocupacional é a probabilidade de exposição multiplicado pelo potencial de exposição e como resultado é atribuída uma categoria de risco (European Commission, 2012).

## Quadro 4 - Matriz de Risco



(Adaptado de European Commission, 2012)

## 2.6. Normativas legais

### 2.6.1. Legislação

A Diretiva n.º 98/24/CE estabelece normas relativas à proteção da segurança e da saúde dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes químicos no trabalho, alterada pela Diretiva n.º 2007/30/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de junho. A Diretiva n.º 2004/37/CE estabelece normas para a proteção dos trabalhadores a agentes cancerígenos ou mutagénicos durante o período de trabalho. A Diretiva n.º 2000/54/CE estabelece normas para a proteção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes biológicos durante o trabalho. No entanto, não há normas na legislação portuguesa que falem especificamente sobre a exposição a resíduos de gases anestésicos. A legislação nacional no que diz respeito a agentes químicos transpõe as diretivas comunitárias para a ordem jurídica interna através do Decreto-Lei n.º 301/2000, de 18 de novembro relativamente à proteção dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos durante o trabalho, através do Decreto-Lei n.º 24/2012, de 6 de fevereiro que consolida as prescrições mínimas em matéria de proteção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho e do Decreto-Lei n.º 88/2015, de 28 de maio - relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas.

O decreto-lei 184/2009 de 11 de agosto regulamenta as atividades dos CAMV, os quais podem ser classificados como consultórios, clínicas ou hospitais veterinários. Esta lei estabelece as normas referentes à proteção da saúde e à segurança do pessoal, bem como as referentes à proteção do ambiente e da saúde pública, designadamente as referentes aos resíduos e obriga nomeadamente a fornecer instruções sobre a manutenção dos equipamentos e periodicidade das respetivas verificações, sempre que solicitado pela entidade responsável. O CAMV deve dispor de rede de frio para conservação de produtos biológicos, reagentes ou outros que exijam temperaturas baixas; dispor de armários e ou compartimentos para arrumação, conservação e separação apropriadas, em função da sua natureza e dos diversos produtos e materiais; deve possuir contrato válido para a recolha de resíduos; possuir sala de cirurgia independente da sala de consultas; dispor de zona apropriada para a preparação e esterilização de material; possuir zona de recobro, dotada de meios adequados que evitem deambulação ou fuga dos animais e que assegure, pelo menos, ventilação, temperatura, proteção e sossego apropriados; dispor de local de armazenagem de material, medicamentos e outros produtos (Decreto-Lei 184/2009, de 11 de agosto. Diário da República n.º 154/2009, Série I. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa, 11 de Agosto).

#### 2.6.2. Limites de exposição de anestésicos voláteis

Os anestésicos considerados como RGA, por serem os mais manipulados na prática clínica são o halotano, o isoflurano, o sevoflurano, o desflurano e o N<sub>2</sub>O (Lucio et al., 2018). Em estudos realizados sobre exposição ocupacional a gases anestésicos constatou-se que além dos médicos, os enfermeiros anesthesiologistas certificados estão peculiarmente vulneráveis aos efeitos secundários destes agentes uma vez que aplicam aproximadamente cinquenta milhões de anestésicos por ano, estão em contato permanente com os doentes que foram sujeitos a estes gases e com o equipamento anestésico tornando-se necessário efetuar pesquisas sobre os níveis a que estão expostos, a natureza da exposição e medidas de prevenção por forma a minimizar efeitos na saúde destes profissionais (Masselink et al., 2022).

Para minimizar a exposição a anestésicos, o *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) recomenda um teto para exposição a anestésicos halogenados, não superior a 2 partes por milhão (ppm) por um período não superior a uma hora,

ver Quadro 5 (Figueiredo et al., 2021). A *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) e o NIOSH estabeleceram limites para os níveis de exposição dos profissionais de saúde na sala de cirurgia a gases anestésicos definidos como uma exposição máxima de 25 ppm de N<sub>2</sub>O e 2 ppm de agentes halogenados. Esta regulamentação está em vigor há mais de 40 anos (Masselink et al., 2022). Quando são utilizados agentes halogenados em combinação com N<sub>2</sub>O, o valor-limite de exposição – média ponderada (VLE MP) deve ser controlada para 25 ppm durante o período de administração do anestésico, o que resultará em níveis de aproximadamente 0,5 ppm para os agentes halogenados (isoflurano, halotano, enflurano, desflurano e sevoflurano). O NIOSH estabelece este VLE porque alguns estudos comprovaram que a exposição a concentrações elevadas de agentes halogenados pode causar efeitos graves para a saúde, incluindo dores de cabeça, fadiga, irritabilidade, malformações congénitas, aborto espontâneo, doenças hepáticas e renais e cancro (Pokhrel & Grady, 2021).

**Quadro 5- Limites de exposição recomendados para anestésicos voláteis (limites de exposição diária em ppm)**

Valor de referência para a exposição diária					
	Óxido Nitroso	Halotano	Desflurano	Isoflurano	Sevoflurano
Alemanha	100	5			
Áustria	100	5		10	10
Bélgica	50	50			
Dinamarca	50	5	5	5	5
Espanha	50	50		50	
Finlândia	100	1	10	10	10
Noruega	50	0,02	20	2	20
Reino Unido	100	10			
Suécia	100	5	10	10	10
Suíça	100	5		10	
Estados Unidos (NIOSH)	25*	2*			

\*Nível de exposição que não pode ser excedido durante um período de 1 hora

Concentração média do agente químico na área de respiração do trabalhador, determinada ou calculada como uma média ponderada no tempo para um dia de trabalho efetivo e em relação a um dia de trabalho normal de 8 horas. (Adaptado de Molina Aragonés et al, 2016)

O Reino Unido estabeleceu um limite de exposição ocupacional numa média ponderada no tempo (MPT) para a duração da exposição de 8 horas, de 50 ppm para

isoflurano e de 100 ppm para óxido nitroso (Aun et al., 2018). A OSHA dos EUA criou em 1999 as orientações atuais para exposições no local de trabalho, revistas pela última vez em 2000, sendo recomendada a minimização da exposição a todos os resíduos e gases residuais para a saúde e segurança dos trabalhadores, muitos outros países seguiram o exemplo com as suas próprias orientações, embora se tenha comprovado que a exposição profissional a anestésicos inalados ultrapasse os limites de exposição em algumas circunstâncias nomeadamente, para o N<sub>2</sub>O de 10 ppm e para o halotano de 100 ppm, e VLE MP de 8 horas (Varughese & Ahmed, 2021).

A NP 1796 2014 estabelece o VLE proposto pela *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH), à semelhança de outros Estados-membros da União Europeia. O VLE MP é considerado a concentração média ponderada para um dia de trabalho de 8 horas diárias e uma semana de 40 horas, à qual se considera que praticamente todos os trabalhadores possam estar expostos, dia após dia, sem efeitos adversos para a saúde. Esta norma estabelece o VLE de 50 ppm para o halotano e para o N<sub>2</sub>O simultaneamente. A exposição de um indivíduo é determinada por uma combinação de níveis locais de contaminação no exterior e de diversos ambientes interiores (Macedo et al., 2018). A exposição dos profissionais presentes na sala de cirurgia depende dos sistemas anestésicos (sistemas fechados, semi-fechados, abertos, sistema de extração de gases residuais, aproximação do paciente durante a cirurgia e tempo de exposição diária e anual (Bilban et al., 2005).

Em Portugal foi realizado um estudo, recorrendo ao método de cromatografia gasosa (principal método de separação química de compostos voláteis), onde foram encontradas concentrações médias de isoflurano residual inferiores a 2 ppm em salas de cirurgia com sistema de exaustão de gases e concentrações de 5,8 ppm, em salas sem sistema de exaustão durante a indução anestésica em cães (Figueiredo et al., 2021a).

#### 2.6.2.1. Medição de gases e vapores

Devem ser efetuadas medições e análises ao ambiente de trabalho para um controlo e uma avaliação dos VLE dos profissionais expostos aos gases anestésicos. Estas medições podem ser feitas através de tubos detetores colorimétricos. Estes tubos são de vidro, hermeticamente fechados, no interior contém fitas de papel ou grãos de sílica gel, areia e sílica que são substâncias químicas específicas, com reações

colorimétricas quando expostas a um determinado gás ou vapor (Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) et al., 2012). Estes detetores (Figura 1) têm sido amplamente utilizados em muitos sectores, como as ciências ambientais, a higiene industrial, as ciências forenses e a monitorização da qualidade do ar em recintos fechados. Os detetores de gás foram concebidos para proteger a vida humana, os bens e o ambiente. São amplamente acessíveis e adequados para operadores que não sejam especialistas neste domínio (Kawamura et al., 2021).



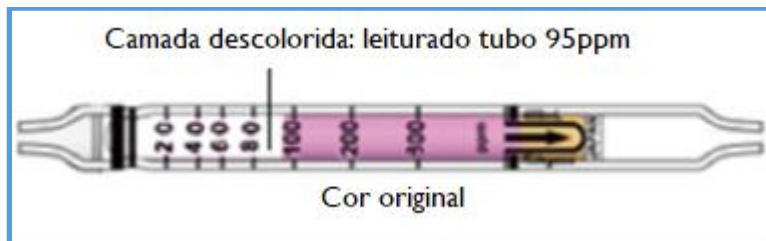
**Figura 1 - Imagem do tubo detetor de gás no sistema de chip: (a) detetor de gás (fotómetro e bomba de ar); (b) tubo detetor de gás em chip pequeno (10 tubos no chip)** (Fonte: Kawamura et al, 2021)

A bomba de sucção e o método do tubo de leitura direta têm sido utilizados para os tubos detetores de gás, (Figura 2). Ao puxar a pega da bomba, a pressão no seu interior é reduzida e o gás é aspirado para a bomba através do tubo detetor (Kawamura et al., 2021).



**Figura 2 - Bomba e tubo detetor de gás: (a) bomba de aspiração para o tubo detetor de gás; (b) método de amostragem para o tubo detetor de gás** (Fonte: Kawamura et al, 2021)

A medição da concentração de gás é registada diretamente no tubo do detetor (Figura 3), o que permite efetuar as medições de gás recolhido no local, uma vez que o tubo é lido como um termómetro (Kawamura et al., 2021).



**Figura 3- Exemplo da escala impressa no tubo detetor**  
(Fonte: Kawamura et al, 2021)

## 2.7. Planos de prevenção

Os diferentes planos de prevenção de riscos e de promoção da saúde dos trabalhadores incluem a deteção dos fatores de risco, a vigilância contínua do ambiente de trabalho em termos de riscos existentes e de eventuais novos riscos, o aperfeiçoamento de aplicações de proteção e controlo dos riscos e a formação em matéria de segurança e saúde no trabalho (Ayoğlu & Ayoğlu, 2021). É importante ter uma equipa de trabalho com formação sobre questões de segurança e saúde no trabalho para prevenção de riscos para a saúde (Macedo et al., 2018). A necessidade de atualização das orientações do NIOSH tem sido apontada por diversas entidades e profissionais, uma vez que os VLE atuais podem não garantir a máxima segurança dos profissionais que trabalham com agentes anestésicos. Estão a ser utilizados novos fármacos anestésicos para os quais não está determinado um VLE, sendo utilizados valores de fármacos do mesmo grupo terapêutico (Norton et al., 2020). Em 2001, o Ministério da Saúde de Espanha emitiu um protocolo que obriga a uma avaliação clínica de base, a exames clínicos de acompanhamento e de seguimento de três em três anos envolvendo história clínica, exame físico, análises sanguíneas e avaliação dos níveis sanguíneos de agentes anestésicos inalados para o cuidado da saúde dos profissionais expostos a estes agentes (Molina Aragonés et al., 2016). A exposição crónica profissional aos agentes anestésicos coloca em causa a saúde pública tornando necessária a criação de normas e protocolos por parte das entidades responsáveis

com a finalidade de conter e, de alguma forma minimizar consequências na saúde dos profissionais quando expostos a estes agentes (Olika et al., 2022).

Para a avaliação da saúde dos profissionais expostos a agentes anestésicos, o biomonitoramento humano desempenha um papel fundamental podendo vir a contribuir para o progresso de outras medidas de prevenção (Aun et al., 2018). As instituições devem também promover a consciencialização dos profissionais expostos a danos ocupacionais e, principalmente, dos dirigentes, no sentido de melhorar o ambiente de trabalho para reduzir ao mínimo a exposição aos anestésicos, por meio da regulamentação e de medidas políticas que promovam a criação de leis/normas específicas (Figueiredo et al., 2021). Devem ser tomadas diversas medidas para a diminuição dos riscos de exposição a gases e vapores anestésicos nomeadamente, avaliar a qualidade do ar da sala cirurgia, verificar as condições de ventilação na sala de cirurgia e nas Unidades de Cuidados Pós Anestésica (UCPA), reduzir o tempo de exposição e o número de trabalhadores expostos, realizar ações de formação, utilizar adequadamente os EPIs, efetuar uma boa manutenção do equipamento anestésico e reforçar a importância da Medicina do Trabalho (Ministério da Saúde, Departamento de Saúde Pública, 2010). Não existem riscos de exposição ocupacional relacionados com a Anestesia Intravenosa Total (TIVA) pelo que pode ser uma opção relativamente aos anestésicos inalatórios (Singh Bajwa et al., 2023).

### 2.7.1. Hierarquia de Controlo de Riscos

Uma ferramenta utilizada na gestão da saúde e segurança ocupacional é a Hierarquia de Controlo de Riscos (Figura 4) que vai permitir estabelecer e implementar ações preventivas de forma a eliminar perigos, a substituir ou a reduzir fontes de risco a que os profissionais estão expostos, reduzindo a frequência e a gravidade de doenças ocupacionais e acidentes de trabalho. É apresentada em forma de pirâmide invertida e é organizada hierarquicamente desde as medidas mais eficazes e preventivas até às menos eficazes, mas também necessárias (Liberati et al., 2018).



**Figura 4 - Hierarquia de Controlo de Riscos**  
(Adaptado de NIOSH modelo HOC)

#### 2.7.1.1 Fase de eliminação

Nesta fase o objetivo é eliminar a fonte de risco. A etapa de eliminação passa pelo mapeamento e avaliação dos riscos e o desenvolvimento e manutenção de planos de melhorias de SST (Ajslev et al., 2022). Relativamente a agentes anestésicos inalatórios deve ser eliminado o seu uso sempre que seja possível, elegendo em alternativa a anestesia loco-regional ou a TIVA (Gaya da Costa et al., 2021)

#### 2.7.1.2. Fase de substituição ou redução

Nesta fase o objetivo é substituir ou reduzir o risco através da adoção de métodos, materiais ou processos menos perigosos do que os previstos, à substituição de produtos químicos considerados perigosos por produtos químicos menos perigosos. Uma substituição não pode criar novos riscos ocupacionais para o trabalhador e deve sim reduzir o potencial dos efeitos nocivos já existentes (Ajslev et al., 2022).

#### 2.7.1.3. Controlos de engenharia

Nesta fase o objetivo é implementar sistemas de segurança, utilizar máquinas e equipamentos em bom estado de conservação (Ajslev et al., 2022). Devem-se instalar sistemas de ventilação e de exaustão eficazes, para que seja garantido um bom ar ambiente nas salas de cirurgia, nas salas de recobro e nos locais onde os agentes anestésicos são utilizados. Deve-se garantir ainda que os equipamentos anestésicos

estejam a funcionar devidamente, sem fugas e com revisões periódicas de manutenção por parte da empresa creditada para o efeito (Sadrizadeh et al., 2021)

#### 2.7.1.4. Medidas administrativas

Nesta fase o objetivo é aperfeiçoar as práticas e as técnicas de trabalho, alterar e melhorar procedimentos; diminuir o tempo, a frequência e o nível de exposição (Ajslev et al., 2022). Devem ser implementados procedimentos para a manipulação segura dos agentes anestésicos quer sejam inalatórios ou injetáveis (Miller et al., 2024). O sistema de controlo da concentração de agentes anestésicos no ambiente de trabalho deve ser implementado para que seja garantido e respeitado o VLE (Varughese & Ahmed, 2021)

#### 2.7.1.5 Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)

O EPI é essencial para os profissionais de saúde. Num contexto de cuidados de saúde são principalmente utilizados para proteger o nariz e a boca, o corpo, as mãos, os olhos e a face, a cabeça e os pés (Lee et al., 2021). Utilizado juntamente com medidas de controlo administrativas e de engenharia, este equipamento é a última linha de defesa e o instrumento principal de proteção. A utilização de EPI depende do risco de exposição (Park, 2020).

#### 2.7.2. Medidas corretivas

Devem ser adotadas medidas corretivas ou de redução de riscos profissionais para um ambiente de trabalho seguro e saudável, de forma a proteger os trabalhadores de riscos ocupacionais. Estas medidas são importantes para identificar, avaliar e atenuar riscos no local de trabalho (Ministério da Saúde, 2010). Devem ser respeitadas, sempre que seja possível, de forma hierárquica de acordo com o Quadro 6.

**Quadro 6 - Medidas Corretivas**

<b>1ª Medida</b>
Eliminar o risco.
<b>2ª Medida</b>
Combater o perigo na origem. Esta medida é considerada mais eficaz do que as medidas de proteção individual.
<b>3ª Medida</b>
Adaptar o horário aos trabalhadores, com o objetivo de reduzir horas de trabalho e permanência em salas de cirurgia e por consequência os efeitos negativos na saúde dos profissionais expostos.
<b>4ª Medida</b>
Reduzir o tempo de exposição ao risco.
Aplicar um conjunto de procedimentos e técnicas anestésicas mais seguras, de forma a minimizar o risco e prevenir a exposição desnecessária a gases anestésicos. Aplicar as doses estritamente necessárias à sedação, indução ou manutenção anestésicas
<b>5ª Medida</b>
Reduzir o número de trabalhadores expostos ao perigo.
Permanecerem na sala de cirurgia unicamente os funcionários indispensáveis ao serviço
<b>6ª Medida</b>
Substituir o perigo por outro menos perigoso ou que seja isento de perigo. Avaliar os perigos que não possam ser evitados.
Em medicina veterinária não é possível eliminar os compostos anestésicos, uma solução alternativa seria a utilização mais frequente de compostos anestésicos intravenosos, desde que não implique risco para o animal.
<b>7ª Medida</b>
Implementar medidas de proteção individual e coletiva privilegiando a proteção coletiva à proteção individual.

(Adaptado de Ministério da Saúde, 2010)

## 2.8. Agentes anestésicos

A segunda metade do século XX introduziu novos fármacos para indução de anestesia geral em doentes veterinários, entre os quais a cetamina, descrita pela primeira vez num gato em 1972, bem como técnicas novas nomeadamente a intubação

endotraqueal, o bloqueio nervoso ecoguiado e a TIVA (Carter & Story, 2013). Os fármacos anestésicos englobam os tranquilizantes/sedativos, os analgésicos e os fármacos para indução, manutenção e recuperação (Grubb, 2020). A "cirurgia de ambulatório" é considerada como a intervenção cirúrgica programada, efetuada sob anestesia geral, loco-regional ou local, com admissão e alta do doente no mesmo dia (Norton et al., 2020). Em MV, muitos procedimentos são realizados com recurso ao ambulatório, mas outros existem em que os pacientes permanecem hospitalizados, para recuperação em salas de recobro.

### 2.8.1. Agentes anestésicos intravenosos

O recurso à anestesia inalatória nem sempre é possível ou suficiente e por vezes há a necessidade de recorrer à anestesia por infusão intravenosa ou TIVA (Nimmo et al., 2019). Os monitores anestésicos, as bombas de infusão controladas por alvo, o desenvolvimento dos equipamentos digitais com aplicações móveis expandiu o seu uso. Novos fármacos como o ciprofol e o remimazolam estão a ser avaliados para o aperfeiçoamento da aplicação da TIVA (Singh Bajwa et al., 2023). Ocasões em que o ato anestésico é necessário fora da sala de cirurgia, em cirurgias das vias respiratórias, em pacientes com índice alto de náuseas e vômitos pós-operatórios, em ocasiões em que a anestesia inalatória é desaconselhável a TIVA torna-se benéfica (Nimmo et al., 2019). As competências da TIVA foram evidenciadas no decorrer da pandemia do coronavírus 2019 (COVID-19) e atualmente na atividade clínica pós-COVID. A TIVA pode ser administrada como bolus intermitente, taxa fixa ou infusão controlada manualmente, ou infusão alvo-controlada (IAC). Os sistemas de IAC são utilizados para administrar propofol e opióides para sedação endovenosa e anestesia geral (Absalom et al., 2016).

Um estudo efetuado por Gaya da Costa et al (2021) constatou que 92% das cirurgias são efetuadas com o recurso a agentes inalatórios, sendo o sevoflurano o mais utilizado com 58,5% conforme pesquisa de todos os serviços do Sistema Nacional de Saúde (SNS) do Reino Unido. Uma outra pesquisa efetuada no âmbito do mesmo estudo constatou que apenas 18% dos anestesistas australianos inquiridos recorrem à TIVA. O autor conclui com este estudo que a baixa utilização da TIVA se deve à dificuldade de acesso IV, à possível falha na administração do fármaco, por ser considerado um esforço acrescido na aplicação, pela não monitorização em tempo

real da concentração de propofol, à preservação de hábitos antigos uma vez que a TIVA é mais recente, requer treino e à escolha por parte da Instituição (Gaya da Costa et al., 2021). A TIVA deve ser uma hipótese a considerar no caso de uma profissional gestante se encontrar numa sala de cirurgia. Apesar de nenhuma prática anestésica estar livre de causar danos, a TIVA quando comparada com agentes anestésicos inalatórios é mais favorável para os profissionais relativamente aos riscos ocupacionais, quanto à poluição por GEE e efeitos na camada de ozono (Sherman & Barrick, 2019).

### 2.8.2. Agentes anestésicos voláteis ou inalatórios

Há mais de cem anos que os agentes anestésicos inalatórios são um dos fundamentos da prática anestésica (Figueiredo et al., 2021). São administrados na sala de cirurgia através de inalação e incluem o óxido nitroso ( $N_2O$ ) e os agentes halogenados mais utilizados o isoflurano, sevoflurano e desflurano (Figueiredo et al., 2021; Masselink et al., 2022), sendo que o mais utilizado em anestesiologia veterinária é o isoflurano (Figueiredo et al., 2021) e os utilizados com menor frequência o enflurano e o halotano (Masselink et al., 2022), são baratos e são amplamente utilizados na manutenção da anestesia geral humana e veterinária (Figueiredo et al., 2021).

O  $N_2O$  é um gás estável e inodoro utilizado como analgésico inalatório e anestésico na prática médica, paramédica e veterinária. A sua utilização a curto prazo produz efeitos eufóricos, enquanto o seu uso prolongado causa sinais neurológicos e hematológicos adversos, tem efeitos nos parâmetros sanguíneos, reprodutivos e de desenvolvimento (van Luijk et al., 2019). Estudos epidemiológicos associaram a exposição profissional crónica ao  $N_2O$  a problemas de saúde específicos, incluindo riscos para a reprodução (Van Der Kooy et al., 2012). O sevoflurano permite a recuperação rápida e fiável em comparação com anestésicos administrados por via endovenosa. O grande uso do isoflurano e do sevoflurano deve-se às suas características farmacocinéticas favoráveis que para além de serem inertes para os tecidos, com efeitos hemodinâmicos espectáveis, também dispõem de propriedades físicas desejáveis, como incoloração, não inflamabilidade, elevada estabilidade e não explosivos (Deng et al., 2018). Em doentes com queimaduras, é frequentemente utilizada sedação/anestesia geral. Estes doentes apresentam dificuldades na utilização de fármacos intravenosos e é muitas vezes difícil obter acessos intravenosos, nestas

situações a utilização da via inalatória é também frequente como recurso alternativo seguro (Norton et al., 2020). Os potenciais efeitos adversos da exposição crônica nos profissionais de saúde têm sido alvo de preocupação desde a introdução dos anestésicos voláteis (Molina Aragonés et al., 2016) mas em MV, apesar do uso massivo destes agentes na anestesia de animais, não se verifica esta preocupação entre os profissionais expostos.

### 2.8.3. Equipamento anestésico

A eficiência do equipamento anestésico foi evoluindo e fatores determinantes como as propriedades físicas e químicas dos agentes anestésicos inalatórios influenciaram essa dinâmica (Romero-Ávila et al., 2021). O aparelho de anestesia evoluiu de um simples dispositivo pneumático do início do século XX para integrar diversos componentes mecânicos, elétricos e eletrônicos, tornando-se mais propriamente uma estação de trabalho de anestesia (Goneppanavar & Prabhu, 2013).



**Figura 5 - Equipamento de anestesia volátil (MSO Medical solutions)**  
(Fonte: Workshop “Anesthesia with artificial ventilation with the veterinary nurse in the team”, 2024)

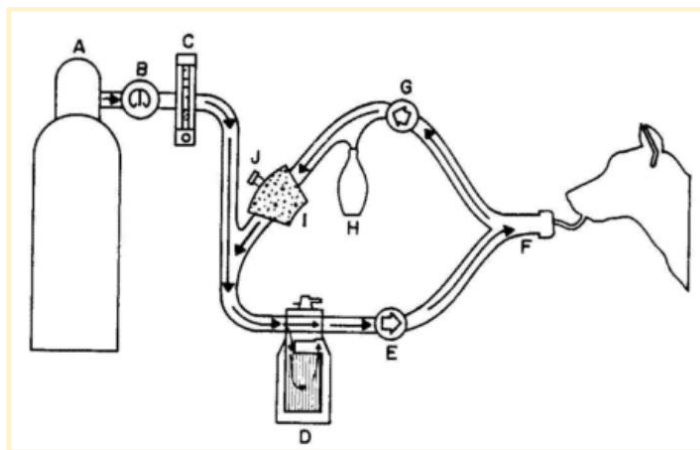
A estação de trabalho de anestesia (Figura 5) integra vários componentes necessários para administrar anestesia com segurança a um paciente, é constituída pela máquina de anestesia, vaporizadores, ventilador, sistemas de respiração, sistema de limpeza e

monitores, bem como ar, oxigênio e o gás anestésico fornecidos através de unidades centrais ou concentradores de oxigênio, sistemas de tubagem, unidades terminais e mangueiras que os conectam à máquina de anestesia (Saxena et al., 2020). Os sistemas respiratórios da anestesia permitem fornecer gases inalados ao paciente nomeadamente uma mistura de gás fresco (oxigênio, ar) e gases anestésicos voláteis e não voláteis. Estes sistemas também funcionam para eliminar os gases exalados do paciente, incluindo o dióxido de carbono (Garrett & Stahl, 2024). É recomendado o uso de *checklists* para a verificação de equipamentos anestésicos pela maioria das diretrizes clínicas de anestesia humana e veterinária, entre cada utilização como complemento de inspeções efetuadas regularmente por uma entidade creditada para o efeito (Redondo et al., 2020). As conexões deficientes nos aparelhos de anestesia, nomeadamente o adaptador em Y, o vaporizador, o dispositivo de CO<sub>2</sub>, o balão respiratório, as válvulas unidirecionais, ligações no circuito respiratório, tubos traqueais e máscaras inadequados são potenciais fontes de vazamento destes gases (Dehghani et al., 2021). Existem numerosos relatórios em que o *Anaesthesia Gas Scavenging System* (AGSS) esteve implicado em várias ocorrências de acidentes devido a uma ligação inadequada, à compressão dos tubos de transferência, à pressão positiva e à pressão negativa acumuladas no sistema (Dwivedi et al., 2022). Em cirurgia pediátrica, em pacientes de pequeno porte e animais exóticos, existem algumas particularidades como o uso de tubos endotraqueais sem *cuff* e o uso de máscaras faciais durante a manutenção anestésica devido à dificuldade de executar a vedação adequada, o que leva a um risco maior de vazamento dos agentes, sendo a manutenção anestésica feita quase exclusivamente com o uso de sevoflurano (Norton et al., 2020).

#### 2.8.4. Circuitos anestésicos

Os circuitos de anestesia circulares (Figura 6) são desenvolvidos para diminuir o desperdício de anestésico inalado, possibilitando que os anestésicos exalados sejam re-inalados em vez de desperdiçados pelo sistema de eliminação (Feldman et al., 2020). O absorvente de CO<sub>2</sub> é indispensável para facilitar a re-inalação segura dos gases exalados num sistema de anestesia circular e reduz o fluxo de gás fresco (FGF). Os absorventes de CO<sub>2</sub> foram introduzidos na prática da anestesia em 1924. Com a introdução do recipiente com absorventes de CO<sub>2</sub> na prática clínica, Waters Canister criou as condições para a aplicação da anestesia por inalação, desenvolvendo o

circuito de respiração, que é o método principal utilizado para administrar anestésicos por inalação em todo o mundo, que são fundamentais quando se recorre a um sistema circular para minimizar perdas, reduzindo o fluxo de gás fresco para permitir a re-inalação dos agentes anestésicos expirados (Feldman et al., 2021).



**Figura 6 - Sistema de respiração circular utilizado para anestesia veterinária**  
(Fonte: OSHA, 2000)

A anestesia em circuito aberto verifica-se quando os gases exalados não são re-inhalados e são eliminados através do sistema de exaustão (Feldman et al., 2020). Um estudo realizado na década de 90, no Canadá, evidenciou concentrações de isoflurano superiores a 4,5 ppm em pequenos animais entubados com *cuff*, utilizando circuitos anestésicos abertos e semi-fechados (Figueiredo et al., 2021). A utilização de um circuito fechado reduz o desperdício e o consumo de vapor anestésico, mas aumenta a utilização do absorvente de dióxido de carbono, uma vez que todo o dióxido de carbono exalado tem de ser absorvido (Feldman et al., 2020).

## 2.9. Sala de Cirurgia

### 2.9.1. Qualidade do ar

A qualidade do ar interior da sala de cirurgia compreende uma grande variedade de fatores. Alguns agentes anestésicos podem entrar na atmosfera da sala de cirurgia expondo assim os trabalhadores veterinários a riscos potenciais, que vão desde a exposição crónica à inalação aguda de gás anestésico (Macedo et al., 2018). A utilização de sistemas de exaustão nas salas de cirurgia é de extrema importância para a melhoria das condições de trabalho, para a redução da exposição ocupacional dos profissionais de saúde e para atenuar as emissões de gases com efeito estufa (Figueiredo et al., 2021). Parâmetros como ventilação por sucção, ventilação passiva

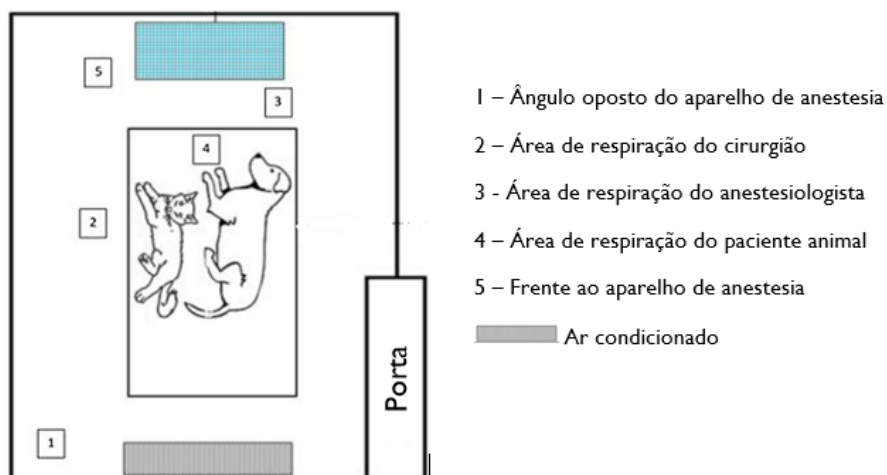
para o exterior e o uso de carvão para absorver os gases residuais visam reduzir a exposição aos gases residuais anestésicos e minimizar a concentração dos gases de aparelhos de anestesia desatualizados ou em mau estado de conservação (Jeyaretnam & Jones, 2000).

## 2.9 2. Contaminação do ar

A contaminação do ambiente cirúrgico é atribuída essencialmente à técnica anestésica utilizada, ao tipo de equipamento utilizado, a procedimentos inadequados e à sala de cirurgia que podem influenciar a libertação de anestésicos inalatórios para o ar ambiente (Lucio et al., 2018; Norton et al., 2020).

Um dos fatores mais significantes que favorece as altas concentrações residuais de anestésicos inalatórios é a inexistência de um sistema de exaustão (remoção de ar contaminado ou poluído de um ambiente para o exterior) de gases, adequado nas salas de cirurgia (Figueiredo et al., 2021). O NIOSH estabelece que as máquinas de gás anestésico, os sistemas sem re-inalação e os equipamentos com tubo em T tenham dispositivos de eliminação adequados para recolher todos os RGAs (Varughese & Ahmed, 2021). Ainda que os profissionais trabalhem em salas de cirurgia com sistema de eliminação, estão expostos a concentrações residuais de anestésicos por inalação, particularmente, durante a anestesia pediátrica (M. G. Braz et al., 2018).

Num estudo realizado por Figueiredo et al (2021) em que foram recolhidas numa sala de cirurgia veterinária, sem sistema de exaustão, amostras de ar na área de respiração do anestesiológico, do cirurgião e do paciente animal, do ângulo oposto ao aparelho de anestesia e em frente ao aparelho de anestesia, verificou-se uma alta concentração residual de isoflurano (Figura 7).



**Figura 7- Diagrama da sala de cirurgia veterinária com a identificação dos locais onde foram medidos os resíduos de isoflurano** (Fonte: Figueiredo et al (2021))

As concentrações após 5 minutos da aplicação da anestesia foram medidas, nos referidos locais, com valores acima do valor recomendado pelo NIOSH (2 ppm), após 30 minutos de indução os valores aumentaram 4 vezes e após 120 minutos de anestesia foram alcançados 7 a 12 vezes valores superiores ao recomendado, como se pode constatar no Quadro 7 (Figueiredo et al., 2021).

**Quadro 7- Concentrações residuais de isoflurano em ppm (média ± desvio padrão) medidos nos diferentes locais da sala de cirurgia veterinária sem sistema de exaustão (cirurgias efetuadas em pequenos animais) em tempos diferentes**

Tempo	Locais de medição				
	Ângulo oposto do aparelho de anestesia	Área de respiração do cirurgião	Área de respiração do anestesiológista	Área de respiração do paciente animal	Frente ao aparelho de cirurgia
5 minutos	2,7 ± 2,3	2,5 ± 2,2	2,6 ± 2,1	3,0 ± 2,4	4,4 ± 5,2
30 minutos	8,2 ± 6,1	8,1 ± 4,9	8,6 ± 5,0	10,4 ± 6,3	13,2 ± 16,8
120 minutos	13,9 ± 7,3	15,1 ± 7,2	14,2 ± 7,7	15,7 ± 7,8	23,1 ± 17,5

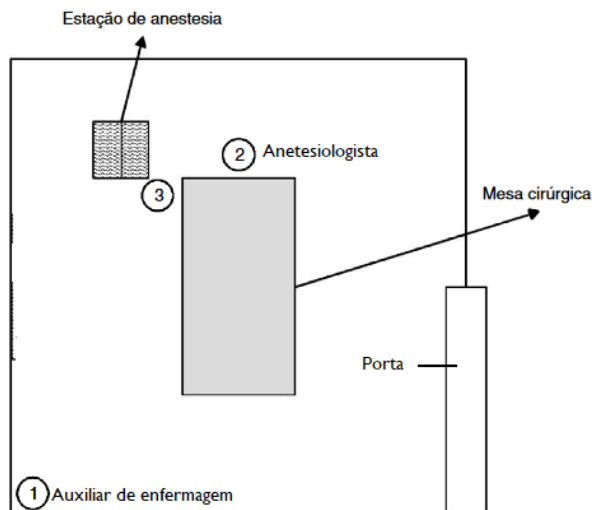
(Fonte: Figueiredo et al, 2021)

Braz et al (2017) realizou um estudo para medição da concentração residual de isoflurano e sevoflurano, durante a primeira anestesia geral do dia em pacientes humanos, em sala de cirurgia com sistema de exaustão e sem sistema de exaustão tendo constatado (ver Quadro 8) que com sistema de exaustão as concentrações residuais de isoflurano em 2 dos 3 locais indicados foram médias e as concentrações de sevoflurano excederam OEL recomendados pelo NIOSH (2 ppm) nos três locais representados na Figura 8.

**Quadro 8 - Concentrações residuais de isoflurano e sevoflurano em ppm (média ± desvio padrão) medidos nos diferentes locais da sala de cirurgia sem sistema de exaustão e com sistema de exaustão aos 30 minutos e aos 120 minutos do início da primeira cirurgia do dia**

Sala de cirurgia	Anestésico inalatório	Locais de medição					
		1 - Auxiliar de enfermagem		2 - Anestesiológista		3 - Estação de anestesia	
		30 minutos	120 minutos	30 minutos	120 minutos	30 minutos	120 minutos
<b>Sem sistema de exaustão</b>	Isoflurano	5,6 ± 1,8	9,5 ± 3,4	6,2 ± 2,0	10,3 ± 3,4	9,7 ± 6,5	13,3 ± 6,4
	Sevoflurano	7,5 ± 4,7	16,1 ± 8,9	8,5 ± 6,1	16,7 ± 8,5	14,1 ± 11,0	20,0 ± 8,1
<b>Com sistema de exaustão</b>	Isoflurano	1,3 ± 0,9	1,1 ± 0,5	1,5 ± 1,1	1,2 ± 0,6	2,4 ± 1,0	3,6 ± 3,3
	Sevoflurano	2,3 ± 1,1	2,9 ± 1,1	2,6 ± 1,3	3,3 ± 1,9	3,9 ± 2,9	4,8 ± 2,9

(Fonte: Braz et al, 2017)



**Figura 8 – Local de medição das concentrações residuais de isoflurano e sevoflurano, no ar ambiente, na sala de cirurgia com e sem sistema de exaustão**  
(Fonte: Braz et al, 2017)

Na sala de cirurgia existem várias origens possíveis de extravasamento de gás anestésico para a atmosfera, incluindo válvulas de exaustão, conexões do circuito do ventilador, defeitos em balões de insuflação de plástico ou conectores do ventilador (Norton et al., 2020). Por mais medidas que se tomem para melhorar as condições da sala de cirurgia e o ambiente de trabalho, quando são administrados agentes anestésicos por via inalatória, torna-se inevitável que ocorra uma contaminação na própria sala de cirurgia (Aun et al., 2018).

As UCPAs podem ter uma maior concentração de agentes anestésicos no ar, o que significa que a sala de cirurgia não é a única unidade do hospital onde existe exposição a anestésicos (Norton et al., 2020). Os RGAs estão presentes principalmente no ar ambiente das salas de cirurgia e de recuperação pós anestésica ou salas de recobro e em UCPA (Lucio et al., 2018). Um estudo de monitorização semestral efetuado nas salas de cirurgia e na unidade de queimados de um Hospital Central, em que foram recolhidas 900 amostras para análise da concentração de  $N_2O$ , sevoflurano e desflurano, constatou-se que em 14,4% das situações, a concentração destes agentes anestésicos foi mais elevada que o OEL recomendado pelo NIOSH. Foram apresentados (Quadro 9) os resultados superiores ao OEL de 45,5% na unidade de TAC/RM, de 34,5% no bloco operatório de ambulatório, de 31,6% na unidade de queimados, de 24,2% na otorrinolaringologia e de 23,9% em cirurgia pediátrica (Norton et al., 2020).

**Quadro 9 – Estudo da concentração de gases anestésicos residuais (N<sub>2</sub>O, sevoflurano e desflurano) em diversos locais de um hospital central entre 2005 e 2016**

LOCAL EM ESTUDO	N.º DE	RESULTADOS COM	PERCENTAGEM COM
	AMOSTRAS	VALORES SUPERIORES AO OEL (NIOSH)	VALORES SUPERIORES AO (NIOSH)
Sala de cirurgia central	328	33	10
Estomatologia	36	3	8,3
Cirurgia pediátrica	46	11	23,9
Cirurgia torácica	64	2	3,13
Obstetrícia	62	5	8,1
Oftalmologia	76	10	13,2
Otorrinolaringologia	62	15	24,2
Serviço de urgência	76	10	13,2
<b>TAC/RM</b>	<b>55</b>	<b>25</b>	<b>45,5</b>
Cirurgia ambulatória	29	10	34,5
Unidade de queimados	19	6	31,6
Angiografia digital	17	0	0
Neurocirurgia	30	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>14,4</b>

(Fonte: Norton et al, 2020)

A acumulação de RGA diversifica-se consoante a área de trabalho, colocação física do profissional, particularidade da cirurgia e metodologia (Deng et al., 2018). A libertação de gases anestésicos para a atmosfera da sala de cirurgia que escapam do equipamento e que são eliminados pelo sistema respiratório do doente para o ambiente continua a ser uma questão preocupante mesmo com o aperfeiçoamento das tecnologias (Falcão et al., 2023).

## 2.10. Exposição e Toxicidade a agentes anestésicos

Em 1967, Vaisman, elaborou o primeiro estudo sobre os efeitos nocivos dos anestésicos inalatórios em anesthesiologistas expostos tendo descrito a relação direta entre a exposição e o aborto espontâneo em anesthesiologistas grávidas (García-Álvarez et al., 2023). A exposição a estes resíduos é um fator bastante considerável no que diz respeito a veterinárias de parto prematuro que trabalham nestas condições (Figueiredo et al., 2021). Desde sempre que os efeitos adversos como toxicidade neurológica e hematológica, hepatite e insuficiência renal, carcinogénese, decréscimo da fertilidade, aborto espontâneo, malformações congénitas têm sido associadas aos agentes anestésicos inalatórios (Mérat & Mérat, 2008). García-Álvarez et al elaboraram em 2023 uma revisão sistemática de literatura sobre os efeitos teratogénicos dos anestésicos inalatórios, tendo sido concluído que o aborto

espontâneo ou malformações congénitas não estão associados ao uso de gases anestésicos quando são utilizados sistemas de extração e ventilação adequada nas salas de cirurgia. No entanto, a maioria dos estudos descritos apresentam baixa evidência científica (García-Álvarez et al., 2023). O ensaio *Buccal Micronucleus Cytome* (BMCyt), amplamente aplicado na biomonitorização da exposição por inalação (Rohr et al., 2020) utilizado em 2018 por Aun et al para o estudo citogenético (análise de cromossomas para diagnóstico de doenças genéticas ou cancro), uma vez que as células bucais funcionam como uma das primeiras barreiras em contacto direto com substâncias inaláveis, permitiu concluir que a exposição a RGAs conduz a instabilidade cromossômica, citotoxicidade (nocivo a nível celular) e alterações proliferativas, demonstrando um impacto precoce na saúde ocupacional (Aun et al., 2018).

#### 2.10.1. Exposição a anestésicos

A exposição de curto prazo a estes agentes anestésicos pode incluir efeitos secundários como letargia e cansaço (Masselink et al., 2022). A exposição prolongada a todos os gases anestésicos, em vez de isoladamente, produz resultados genotóxicos simultâneos (Yılmaz & Çalbayram, 2016), pode danificar a composição genética, inclusive provocando danos no ácido desoxirribonucleico (ADN) mais visível em pessoas com exposição média de três a dezanove anos (Lestari et al., 2023). Alguns estudos divulgados sobre a genotoxicidade determinaram que a exposição a anestésicos inalatórios em salas de cirurgia sem sistemas ativos de extração de gases residuais com média de exposição prolongada entre 14,5 a 19 anos podem apresentar danos elevados no ADN (Aun et al., 2018). Estudos realizados em animais e em seres humanos demonstraram que a inalação e a exposição a longo prazo a gases anestésicos (isoflurano, sevoflurano) têm efeitos na saúde nomeadamente diminuição da eficiência do cérebro, diminuição da visão e da audição, deficiências do sistema reprodutor, danos no ADN, infertilidade, hipertermia maligna (doença genética autossômica dominante nos músculos esqueléticos), redução da taxa de filtração glomerular (TFG), irritação das vias respiratórias, doenças do fígado e dos rins, anemia megaloblástica, maior prevalência de abortos espontâneos, dores de cabeça, fadiga, náuseas, vômitos, sonolência, tonturas, irritação da boca e da garganta, decréscimo do fluxo sanguíneo renal, malformações congénitas, hepatite, alteração do débito urinário, enfraquecimento do músculo do miocárdio, efeito no sistema nervoso central e uma maior incidência de cancro (Kiani et al., 2023). O profissional

exposto a concentrações relativamente baixas a agentes químicos cancerígenos, mutagénicos ou tóxicos para a reprodução (CMR) mas durante um longo período de tempo, os efeitos manifestam-se mais tarde resultando na acumulação da substância no organismo e do seu efeito (Direção Geral da Saúde, 2017).

#### 2.10.2. Saúde mental dos anestesiológicos

Fatores de stresse como elevada carga horária e limitações financeiras podem provocar distúrbios psicológicos levando a depressão, ansiedade, esgotamento e a perturbações mentais (Silva et al., 2023). As percentagens elevadas de stresse, esgotamento e exaustão emocional dos profissionais veterinários são particularmente preocupantes, uma vez que as taxas de suicídio dos veterinários do sexo masculino são 2,1 vezes superiores e as do sexo feminino são 3,5 vezes superiores às da população geral dos EUA sendo mais provável que morram por suicídio, comparativamente a outros profissionais de saúde (Kogan et al., 2020). Alguns autores defendem que a exposição a substâncias tóxicas levam a cansaço, mudanças de humor, stresse, insónia, depressão crónica, consumo de antidepressivos, tentativa de suicídio, consumo e maior suscetibilidade de criar dependência de drogas (Andrade & Dantas, 2015). Sanfilippo *et al* concluiu no seu estudo que a prevalência da síndrome de *burnout* entre os anestesiológicos (em todas as etapas da formação) é relativamente elevada comparativamente a outros profissionais de saúde. Ainda neste estudo, anestesiológicos portugueses apresentaram como causas principais de stresse o ambiente de trabalho hostil, uma má liderança por parte de chefias, desobediência dos cirurgiões, excesso de trabalho, condições de trabalho inadequadas, carência de profissionais de enfermagem, recursos desapropriados (Sanfilippo et al., 2017). Alguns estudos realizados propõem como normas preventivas um acesso restrito a medicamentos eutanásicos por forma a minorar os casos de suicídio ou tentativas do mesmo por parte destes profissionais (Silva et al., 2023).

#### 2.10.3. A prática de suicídio

Uma pessoa morre por suicídio a cada 40 segundos e acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS). No campo da medicina veterinária este facto é preocupante, uma vez que estudos efetuados revelaram que as percentagens de suicídio destes profissionais são mais elevadas do que as da população em geral (Silva et al., 2023). No Reino Unido, nos Estados Unidos, na Austrália e no Canadá, foram efetuados

estudos que demonstraram que cerca de 20% de todos os veterinários tiveram pensamentos suicidas no último ano, em comparação com cerca de 3% da população adulta em geral (Kogan et al., 2020). A alta ocorrência do consumo excessivo de substâncias lícitas pelos anestesiólogistas é justificada pelo acesso e transvio fáceis, em particular os narcóticos, que possuem capacidades extremamente viciantes (Kintz et al., 2005).

Um estudo efetuado por Witte et al, de 2003 a 2014, analisou os registos de óbitos de 202 profissionais, nomeadamente 197 médicos veterinários e 5 estudantes de medicina veterinária com uma causa de morte por suicídio ou intenção indeterminada. As taxas de mortalidade registadas para veterinários foram de 1,6% e de 2,4% vezes mais elevadas para o sexo masculino e feminino respetivamente, e para técnicos veterinários foram de 5% e 2,3% mais elevadas para o sexo masculino e feminino respetivamente, comparativamente com a população em geral. O envenenamento foi o fator de morte mais comum entre os veterinários, com um rácio de 13/18, sendo que o fármaco mais utilizado foi o pentobarbital e a morte ocorreu em casa (Witte et al., 2019). O acesso fácil a agentes anestésicos, a opióides e a outros fármacos levam a percentagens elevadas de suicídio entre os profissionais veterinários comparativamente com indivíduos na generalidade. Vários estudos permitiram ainda revelar que de entre os medicamentos eutanásicos utilizados para cometer suicídio, o pentobarbital é o mais usado para esse propósito (Silva et al., 2023).

## 2.11. Medidas preventivas para a redução de riscos ocupacionais relacionados com o contacto com agentes anestésicos

É possível adotar um conjunto de medidas preventivas adaptadas e baseadas em diretrizes e recomendações da *Occupational Safety & Health Administration* (2000), *National Institute for Occupational Safety and Health* (2007), Autoridade para as Condições de Trabalho (2016), Comissão Europeia (2012) e pelo Departamento de Saúde Pública do Ministério da Saúde (2010). O cuidado médico dos profissionais expostos deve envolver normas tais como a aplicação de anestésicos inalatórios com menor efeito adverso, o uso adequado de EPIs, mecanismos de ventilação, de aspiração de ar e ar condicionado adequados na sala de cirurgia, uma boa manutenção

dos equipamentos utilizados para aplicação anestésica e uma destruição correta dos agentes patogénicos (cancerígenos e mutagénicos) (Olika et al., 2022).

#### 2.11.1 Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

O equipamento de proteção individual é todo o equipamento, bem como qualquer complemento ou acessório, destinado a ser utilizado pelo trabalhador para se proteger dos riscos para a sua segurança e para a sua saúde. Deve ser utilizado quando os riscos existentes não puderem ser evitados ou suficientemente limitados por meios técnicos de proteção coletiva ou por medidas, métodos ou processos de organização do trabalho (Decreto-Lei n.º 348/93 de 24 de março. Diário da República n.º 70/1993 - Série I-B. Ministério das Finanças e do Emprego e da Segurança Social. Lisboa, 1 de Outubro). Todos os EPI devem estar em conformidade com as normas de introdução no mercado e ter a marcação CE, uma vez que esta deriva da política da União Europeia que define os requisitos básicos em matéria de saúde e segurança ocupacional (Decreto-Lei 128/93, de 22 de abril. Diário da República n.º 94/1993, Série I-A de 1993-04-22, páginas 1965-1967. Ministério da Indústria e Energia. Lisboa, 22 de abril 93). O EPI deve ser adequado aos riscos a prevenir e às condições onde são desempenhadas as funções de forma a não criar um risco maior, ser adequado ao profissional. A duração do equipamento depende da gravidade do risco, da frequência de exposição ao risco e da particularidade do local de trabalho visando sempre a segurança e a saúde do profissional (Decreto-Lei n.º 348/93 de 24 de março. Diário da República n.º 70/1993 - Série I-B. Ministério das Finanças e do Emprego e da Segurança Social. Lisboa, 1 de outubro). A escolha do EPI deve estar de acordo com a tarefa a desempenhar, dos materiais ou matérias a proteger bem como das zonas do corpo a proteger. Alguns fármacos utilizados em anestesia clínica podem provocar lesões oculares químicas, incluindo os agentes anestésicos voláteis daí a necessidade de proteção ocular não ser só necessária para o controlo de infeções (Schumacher et al., 2016). Os anestesiólogistas e os responsáveis pelos serviços de cirurgia devem estar conscientes do risco químico que representa o reabastecimento dos vaporizadores com agentes anestésicos voláteis (Varughese & Ahmed, 2021).

Os EPI com base nos riscos contra os quais oferecem proteção incluem o equipamento para proteção da cabeça, dos olhos e face, dos ouvidos, para proteção respiratória, para proteção das mãos e dos braços, dos pés e pernas, para proteção

do corpo e da pele, conforme consta no Quadro 10. Devem ser disponibilizados EPIs adequados para todos os profissionais que manipulem agentes anestésicos voláteis. Estes por sua vez devem ser utilizados de forma correta e substituídos sempre que necessário para garantirem a proteção dos profissionais à exposição dos agentes anestésicos (Portaria no 1131/93, de 4 de novembro. Diário da República n.º 258, Série I-B de 1993-11-04, páginas 6189-6194. Ministério da Indústria e Energia e da Saúde. Lisboa, 4 de novembro).

**Quadro 10 - EPI utilizado em atividades veterinárias**

<b>Zonas a proteger</b>	<b>Equipamento</b>	<b>Aplicações</b>	<b>Riscos</b>
Equipamento para proteção da cabeça	Touca, Capuz, capacete de proteção		Radiações ionizantes e não ionizantes; Agentes químicos e biológicos
Equipamento para proteção dos olhos e da face	Óculos de proteção; viseiras e máscaras de proteção	Execução de exames e diagnósticos radiológicos; manipulação de produtos radioativos; contato com o corpo humano e fluidos e tecidos animais	Poeiras, gases e vapores; Salpicos de produtos químicos; Radiações ionizantes; Agentes biológicos contidos em aerossóis, em líquido e em materiais, pessoas, animais, etc.
Equipamento para proteção dos ouvidos	Protetores auriculares; Tampões auriculares		Ruídos
Equipamento para proteção respiratória	Aparelhos de proteção respiratória; máscara	Trabalho que envolva contato com o corpo humano e fluidos e tecidos animais	Poeiras, gases e vapores Agentes biológicos contidos em aerossóis
Equipamento para proteção das mãos e dos braços	Luvas de proteção; mangas de proteção	Execução de exames e diagnósticos radiológicos; manipulação de produtos radioativos	Agentes químicos e biológicos
Equipamento para proteção dos pés, pernas e proteção antiderrapante	Botas altas e polainas de proteção; socas de segurança	Contacto com o corpo humano e fluidos e tecidos animais	Agentes biológicos contidos em líquidos; agentes químicos
Equipamento para proteção do corpo/outra proteção da pele	Vestuário de proteção; Avental de proteção contra raios X/casaco/colete/ saia contra raios X; EPI para proteção da tiroide; EPI para proteção das gónadas	Execução de exames e diagnósticos radiológicos; manipulação de produtos radioativos; contato com o corpo humano e fluidos e tecidos animais; manipulação de agentes biológico	Radiações ionizantes; Agentes químicos; agentes biológicos contidos em aerossóis, em líquidos e em materiais, pessoas, animais, etc.
*Proteção da pele — Cremes protetores			Radiações ionizantes e não ionizantes; produtos químicos; agentes biológicos; Riscos térmicos

\* Em função da avaliação dos riscos os cremes protetores com o objetivo de proteger a pele são considerados EPI, de acordo com o n.º 1 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 348/93, de 1 de outubro. No entanto, de acordo com o artigo 3.º, n.º 1, do Regulamento (UE) 2016/425 não são considerados EPI.

(Adaptado de Diretiva 89/391/CEE de 12 de junho de 1989; D.L. n.º 348/93 de 1 de outubro; Portaria n.º 988/93 de 6 de Outubro; Regulamento (UE) 2016/425; Portaria n.º 208/2021 de 15 de outubro)

### 2.11.2 Inspeção de equipamentos

As diretrizes de segurança humana instituem protocolos para a realização de inspeção regular de máquinas anestésicas. Não há uma lista de verificação única que possa testar satisfatoriamente a integridade e a segurança de todas as máquinas de anestesia existentes devido à sua natureza complexa, bem como às variações de *design* entre os fabricantes. Todos os componentes do aparelho de anestesia devem estar em boas condições de funcionamento, o sistema de eliminação de gases residuais deve estar ligado e o sistema de ventilação da anestesia deve ser testado para verificar se tem capacidade para manter uma pressão positiva. A pressão constante deve ser mantida e é necessária para a segurança do paciente que depende de uma ventilação com pressão positiva gerada e deve detetar fugas e escape de gases anestésicos, que podem expor a saúde dos profissionais a RGA (OSHA, 2000).

O conhecimento de conceitos básicos da máquina de anestesia e a verificação do bom funcionamento de cada componente da máquina antes do seu uso são essenciais para minimizar riscos bem como uma boa manutenção de todo o equipamento (Goneppanavar & Prabhu, 2013). O equipamento de anestesia é constituído por um grupo de vários componentes e mecanismos que incluem cilindros de gás medicinal, dispositivos de regulação e medição da pressão, válvulas, medidores de fluxo, vaporizadores, canister para absorção de CO<sub>2</sub> e um conjunto de circuito de respiração. É tão complexo que o aparelho de anestesia básico de dois gases tem mais de 700 componentes individuais (OSHA, 2000).

As clínicas veterinárias em Portugal e em Espanha não têm a obrigatoriedade de seguir um protocolo de segurança quanto à inspeção dos equipamentos anestésicos, são apenas consideradas recomendações para uma prática segura. Uma Auditoria de Equipamentos Anestésicos em Clínicas Veterinárias em Espanha e Portugal efetuada por Redondo *et al* constatou que 73,6% dos aparelhos anestésicos não estavam em conformidade (Redondo *et al.*, 2020).

### 2.11.3. Monitorização e eliminação de gases

A anestesia cirúrgica tem sido assegurada pelos anestésicos voláteis e apesar dos equipamentos de anestesia terem vindo a ser aperfeiçoados e os agentes anestésicos serem cada vez mais eficazes nas últimas décadas, a exposição ocupacional e possíveis prejuízos na saúde dos profissionais envolvidos ainda são atualmente objetos de

estudo e debate (Tankó et al., 2014). A monitorização dos gases anestésicos que podem estar presentes no ar ambiente das salas de cirurgia e na UCPA é uma das ferramentas fundamentais utilizadas para avaliar as exposições no local de trabalho. A OSHA recomenda que seja realizada de 6 em 6 meses a amostragem do ar, para gases anestésicos, para medir a exposição dos trabalhadores e verificar a eficácia das medidas de controlo de engenharia, as técnicas de trabalho e os procedimentos de controlo adequados de forma a reduzir proporcionalmente todos os agentes (OSHA, 2000).

#### 2.11.4. Diminuição da poluição das salas de cirurgia

Os componentes básicos necessários para minimizar a poluição da sala de cirurgia incluem um sistema de extração para a recolha dos gases exalados do equipamento anestésico, tubos para os transferir para um reservatório de receção e um sistema de eliminação desses gases para fora da sala de cirurgia que devem estar isentos de fugas e dobras, ter uma cor e um diâmetro diferentes dos do circuito de respiração convencional para evitar ligações incorretas (Goneppanavar & Prabhu, 2013). Outras medidas de proteção para além dos sistemas de exaustão são a ventilação das salas e a aplicação de circuitos com re-inalação que facilitam a redução considerável do risco associado à toxicidade dos gases anestésicos (Mérat & Mérat, 2008). A *American Society of Anesthesiology* (ASA) realça a manutenção regular do equipamento e dos sistemas de limpeza, procedimentos de verificação diária do equipamento de anestesia e a formação para garantir a utilização de práticas de trabalho adequadas (OSHA, 2000). A instalação e o bom funcionamento de um sistema de exaustão nos blocos operatórios, os equipamentos de anestesia modernos com sistema de eliminação de resíduos e a formação do pessoal para o correto processamento do equipamento de anestesia são medidas importantes para reduzir os níveis de exposição em anesthesiologia veterinária e humana (Figueiredo et al., 2021). Os assistentes do bloco operatório e os anesthesiologistas que manipulam os aparelhos devem verificar o equipamento de anestesia de forma rigorosa e com frequência, incluindo também o sistema de eliminação de resíduos, para evitar acidentes (Dwivedi et al., 2022).

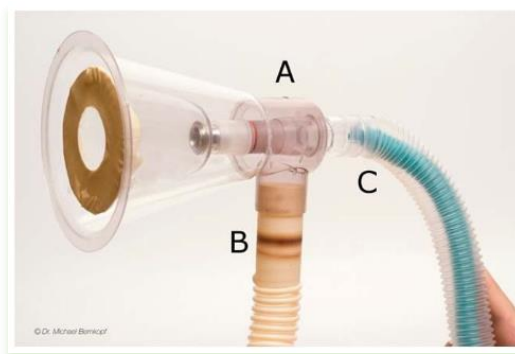
#### 2.11.5. Medidas de controlo

Como medidas de controlo recomenda-se o teste diário dos dispositivos anestésicos, a garantia da eficácia dos sistemas de ventilação, métodos avançados de eliminação e

a formação regular do pessoal (Dehghani et al., 2021). Para minimizar os RGAs em locais que administram anestésicos voláteis, as orientações atuais do NIOSH-EUA incluem medidas como efetuar uma verificação completa do aparelho de anestesia todos os dias/antes de cada utilização, as máscaras faciais devem ser corretamente ajustadas e proporcionar uma impermeabilização eficaz, os *cuffs* dos tubos traqueais e das máscaras laríngeas devem ser adequadamente insuflados, os vaporizadores devem ser devidamente colocados em locais bem ventilados e com uma temperatura ambiente adequada, os vaporizadores devem ser atestados cuidadosamente em áreas bem ventiladas, devem ser utilizados vaporizadores com um sistema de carga fechado (o risco de derrame e fugas acidentais é insignificante), antes de desconectar um doente de um sistema de respiração os gases residuais devem ser eliminados tanto quanto possível, através do sistema de exaustão e as taxas de fluxo de gás fresco (FGF) devem ser minimizadas tanto quanto possível (Varughese & Ahmed, 2021). Existem recomendações para a redução de fugas de gás como não ligar o N<sub>2</sub>O ou um vaporizador até o circuito estar ligado ao animal, manter o fluxo de oxigénio até que o sistema de eliminação seja esvaziado, selecionar o tubo traqueal de tamanho ideal para o animal e assegurar que o *cuff*, caso exista, esteja adequadamente insuflado, a inspeção adequada do manguito pode ser avaliada através de uma respiração com pressão positiva enquanto a Válvula Ajustável Limitadora de Pressão (APL) está fechada e ouve-se um vazamento proveniente do manguito do tubo traqueal, se o circuito de respiração tiver de ser desligado durante a cirurgia, deve-se ocluir a peça em Y, o balão de respiração deve ser esvaziado para o sistema de eliminação assim que a anestesia for interrompida pois evita o aumento da concentração de gases residuais na sala de cirurgia. Os filtros de carvão são frequentemente usados como o dispositivo de captura final para evitar que os agentes anestésicos halogenados se dissipem na atmosfera (OSHA, 2000).

Um novo método de indução anestésica inalatório é o dispositivo de máscara dupla para a eliminação local de gases anestésicos que se evadem em torno das máscaras faciais e dos tubos endotraqueais (Deng et al., 2018). O sistema de máscara dupla foi introduzido na medicina humana em 1986. A figura 9 representa uma máscara dupla que foi produzida recorrendo à peça de ligação de uma máscara dupla disponível comercialmente para medicina humana e as duas máscaras de plástico transparente utilizadas em medicina veterinária e que serviu para a elaboração de um estudo que

demonstrou que a nova máscara dupla para cães pode ser utilizada de forma satisfatória para a indução por máscara e que a eliminação simultânea diminui de forma significativa a poluição do ambiente de trabalho, conforme também descrito em anestesia humana (Friembichler et al., 2011).



**Figura 9 - Máscara dupla de aspiração**  
(Fonte: Friembichler et al, 2011)

As máscaras utilizadas para indução ou manutenção da anestesia devem ser selecionadas de forma que se adaptem aos vários tamanhos e raças presentes na prática veterinária de forma a permitir um contorno correto da face do animal para minimizar a fuga de gás. O tempo de aplicação da anestesia com máscara deve ser o mínimo possível para reduzir o desperdício de gases (OSHA, 2023).

#### 2.12 Resíduos de gases anestésicos e efeitos ambientais

Além da contaminação interna das salas de cirurgia pelos resíduos de gases anestésicos, causada pela falta de sistema de ventilação, também pode ocorrer impacto ambiental pela eliminação destes resíduos no ar ambiente (Figueiredo et al., 2021). Os resíduos de gases anestésicos eliminados da sala de cirurgia para o meio externo, chegam à atmosfera inalterados, produzem impacto ambiental dependendo do seu peso molecular, da quantidade de átomos halogenados, média de vida na atmosfera e capacitação de aquecimento global (Lúcio et al., 2018).

Os gases efeito estufa (GEE) são responsáveis por manter as temperaturas médias globais, componente essencial para que o planeta Terra mantenha uma condição ambiental para a sobrevivência humana e a existência de vida na Terra. Juntamente com o aquecimento global e as alterações climáticas, os GEEs têm repercussões na saúde humana. Apesar de o corpo humano ter a capacidades de lidar com a exposição a curto prazo a estes gases, a exposição a longo prazo a concentrações elevadas

destes gases é prejudicial. A exposição crónica atinge lentamente o sistema respiratório, o sistema cardiovascular, o sistema nervoso central (SNC), o sistema imunitário, o sistema digestivo e, com bastante frequência, o sistema reprodutor (Naiyer & Abbas, 2022).

Organizações de anestesiologia, entre as quais a ASA e a *Task Force on Environmental Sustainability Committee on Equipment and Facilities* e a *Société Française d'Anesthésie et de Réanimation* (SFAR) apresentaram recomendações e estratégias para diminuir o impacto ambiental da anestesia (Salgueirinho & Pereira, 2022). Os resíduos e a poluição ambiental decorrentes da administração de anestésicos inalados podem ser reduzidos ao mínimo através da diminuição do fluxo gás fresco (FGF) no circuito anestésico fechado, da seleção de produtos absorventes que sejam seguros e eficazes com FGF baixos e da adoção de práticas clínicas que garantam que o absorvente é utilizado o mais possível antes de ser eliminado, contudo estes têm o seu próprio impacto do ciclo de vida no ambiente (Feldman et al., 2021). A eliminação dos resíduos de gases anestésicos, incluindo o óxido nitroso e os halogenados, tem sido enfatizada, uma vez que estes gases têm o potencial de afetar o ambiente através da destruição da camada de ozono (Dwivedi et al., 2022). Se analisarmos outros agentes poluidores, a repercussão dos agentes anestésicos inalatórios é bastante reduzida no que respeita ao impacto ambiental. No entanto, se tivermos em conta a quantidade de salas cirúrgicas existentes no mundo este facto torna-se bastante significativo (Figueiredo et al., 2021).

A poluição, o aquecimento global e as mudanças climáticas são responsáveis por um quarto de todas as mortes no mundo. A área da saúde em geral é o quinto maior emissor de GEEs do mundo, e os gases anestésicos, agentes intravenosos e equipamentos utilizados contribuem significativamente para o problema geral. É responsabilidade ética de todos os anestesiologistas minimizar o impacto nocivo da prática da anestesia na sustentabilidade ambiental (Van Norman & Jackson, 2020). Os anestésicos inalatórios podem ter efeitos nocivos na camada de ozono, pois vaporizam na atmosfera e contêm compostos halogenados comparados com os dos clorofluorcarbonos (compostos que possuem átomos de cloro e flúor, ligados a cadeias carbónicas, responsáveis pela redução da camada de ozono, antigamente usado como aerossóis e gases para refrigeração, atualmente proibido em vários

países) (Figueiredo et al., 2021). As emissões de GEEs ao longo do ciclo de vida com desflurano são 15 vezes superiores às do sevoflurano e 20 vezes superiores às do isoflurano (Varughese & Ahmed, 2021). Dos anestésicos halogenados, o isoflurano é o que possui média de vida na atmosfera mais baixa, de 2 a 3 anos, no entanto produz mais aquecimento global que o sevoflurano (Figueiredo et al., 2021). O sevoflurano tem o tempo de vida atmosférica mais curto de 1 a 5 anos, o do isoflurano de 3 a 6 anos e o do desflurano de 9 a 21 anos (Varughese & Ahmed, 2021). O N<sub>2</sub>O para além de ser um defletor da camada de ozono, capta também a radiação emitida pela superfície terrestre contribuindo para o aquecimento global. A sua média de vida na atmosfera é de cerca de 114 anos (Figueiredo et al., 2021). O óxido nitroso e o desflurano possuem vida útil mais longa na atmosfera em comparação com outros anestésicos voláteis (Özsel et al., 2019). Os agentes anestésicos voláteis emitidos na prática clínica e que são libertados para a atmosfera representam 0,1% do impacto ambiental. Têm propriedades de retenção de calor e destruição da camada de ozono que podem levar ao aquecimento global (Nathan, 2021).

O recurso à TIVA pode suprir o GEEs de gases anestésicos, (Nathan, 2021) no entanto estão envolvidos outros custos ambientais consequentes da sua fabricação, transporte, eliminação e gasto de energia (Jones & West, 2019). A aplicação da TIVA evita os efeitos nocivos dos gases anestésicos no meio ambiente, proporcionando um ambiente seguro a gerações futuras, no entanto deverá ser tido em consideração o seu impacto ambiental e a eliminação adequada dos agentes, nomeadamente o propofol (Singh Bajwa et al., 2023).

## 3. Material e Métodos

### 3.1. Material

Dos riscos ocupacionais conhecidos, a toxicidade dos anestésicos voláteis destaca-se devido ao vasto uso clínico e a danos genéticos associados. Outros riscos incluem a utilização indevida, entre os anestesiológicos, de narcóticos e agentes dissociativos. Para o presente estudo elaborou-se um inquérito *online* (Parecer 12/2023 ORBEA – IPPortalegre - Anexo 1) através da ferramenta *Google Forms*® da plataforma Google, disponível de fevereiro de 2023 a janeiro de 2024, em três línguas (português, espanhol e inglês) composto por 34 questões de resposta múltipla, resposta fechada e de resposta aberta, construídas com o intuito de avaliar o nível de conhecimento de profissionais de veterinária e de medicina humana acerca desses riscos, bem como avaliar as condições de manipulação e utilização de agentes anestésicos pelos técnicos. Foram colocadas questões relacionadas com os agentes anestésicos mais utilizados na prática anestésica, a forma como é feita a preparação destes fármacos, o registo de utilização, armazenamento e controlo desses fármacos. Pretende-se perceber em termos práticos se existe alguma preocupação com a manutenção dos equipamentos anestésicos e um cuidado na utilização dos EPIs por parte dos profissionais por forma a minimizar os riscos na sua saúde.

Este inquérito (Anexo 2) foi direcionado a médicos, enfermeiros e auxiliares de medicina veterinária e a médicos, enfermeiros e auxiliares de medicina humana. Dos 158 inquéritos obtidos, 129 (81,6%) inquéritos respondidos pertencem ao grupo de profissionais das ciências veterinárias dos quais 73 dos participantes são enfermeiros veterinários (56,6%), 47 são médicos veterinários (36,4%) e 9 são auxiliares de veterinária (7%). Os restantes 29 (18,4%) inquéritos respondidos pertencem ao grupo de profissionais de medicina humana dos quais 19 (65,5%) são enfermeiros de medicina humana e 10 (34,5%) são médicos de medicina humana que exercem funções no bloco operatório do Hospital Dr. José Maria Grande, ULS do Alto Alentejo-SNS e no bloco operatório do Hospital Santa Luzia de Elvas, ULS do Alto Alentejo-SNS e que manipulam diretamente e diariamente agentes anestésicos. Os 129 participantes das ciências veterinárias exercem funções maioritariamente em Portugal (106;82,2%), em Espanha (18;4%), na Alemanha (3;2,03%) e no Brasil e Reino Unidos (1;0,8%). Dos 29 profissionais de medicina humana que participaram neste estudo 18 (62,10%)

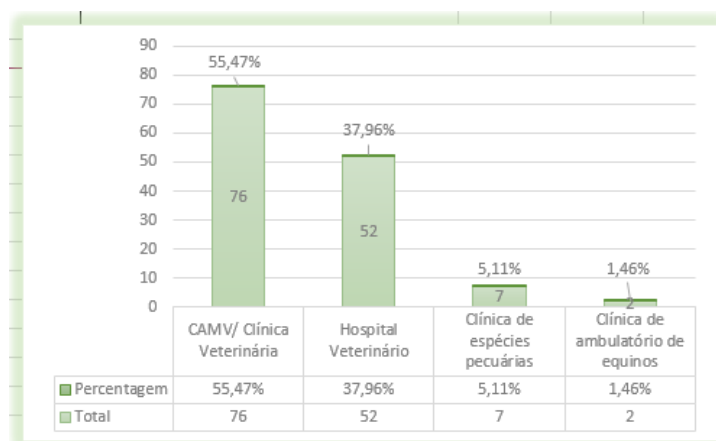
profissionais exercem funções em Portugal e 11 (37,9%) exercem funções em Espanha.

### 3.2. Métodos

Os inquéritos foram divulgados nas redes sociais *Facebook* e no *Instagram* (grupos de profissionais e profissionais da área em estudo). Foram enviados *emails* para diversos hospitais veterinários, clínicas veterinárias portuguesas e espanholas e também para médicos veterinários e enfermeiros veterinários portugueses em particular. Os resultados dos inquéritos foram analisados através da ferramenta *Google Forms*®, foram criados dois ficheiros em Microsoft Excel, um para medicina veterinária e outro para medicina humana e para a análise estatística foi utilizado o aplicativo estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (IBM® **SPSS**® versão 27).

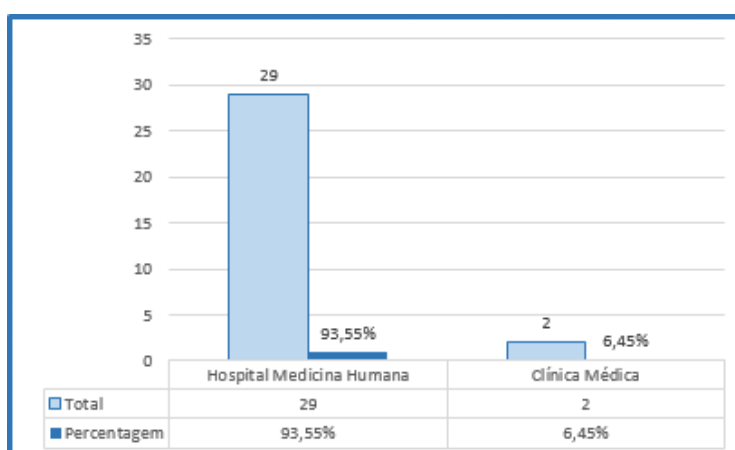
## 4. Resultados

Neste estudo vão ser abordados e analisados os 129 inquéritos respondidos pelos profissionais das ciências veterinárias, 55,47% (76) dos quais exercem funções maioritariamente em CAMV/ Clínica veterinária, 37,96% (52) em hospital veterinário, e os restantes com atividade em clínica de espécies pecuárias 5,11% (7) e clínica de ambulatório de equinos 1,46% (2), conforme Figura 10.



**Figura 10 – Gráfico representativo do local de trabalho onde os profissionais de medicina veterinária (MV) inquiridos exercem funções**

Na área de medicina humana (MH) vão ser abordados e analisados os 29 inquéritos respondidos, dos quais 19 (65,5%) são enfermeiros e 10 (34,5%) são médicos e desempenham as suas funções maioritariamente no hospital, 93,55% (29) e em clínica médica 6,45% (2), conforme Figura 11.



**Figura 11 - Gráfico representativo do local de trabalho onde os profissionais de medicina humana (MH) inquiridos exercem funções**

Os resultados na área das ciências veterinárias (Quadro 11) apontam para uma maior utilização do circuito anestésico fechado numa percentagem de 42,9% (79), o sistema aberto tem uma percentagem de 19,6% (36), o sistema semi-fechado tem uma percentagem de 32,6% (60). Os 4,9% (9) que “não sabe/ não respondeu” pode dever-se ao fato de não serem utilizados agentes anestésicos inalatórios no CAMV/ Clínica Veterinária ou por se tratar de clínicas de espécies pecuárias e de ambulatório de equinos. Perante o total de 175 respostas numa amostra de 129, verificou-se que no mesmo local de trabalho são utilizados mais do que um circuito anestésico.

**Quadro 11 – (MV) Circuito anestésico mais utilizado**

Circuito anestésico	Respostas	Percentagem
Sistema fechado	79	42,9%
Sistema aberto	36	19,6%
Sistema semi-fechado	60	32,6%
Não sabe/ não resp.	9	4,9%
Total	184	100%

Na amostra de MH o circuito anestésico fechado tem uma percentagem de utilização de 78,12% (25), o sistema aberto tem uma percentagem de 3,13% (1) e o sistema semi-fechado tem uma percentagem de 18,75% (6), conforme se verifica no Quadro 12.

**Quadro 12 – (MH) Circuito anestésico mais utilizado**

Circuito anestésico	Respostas	Percentagem
Sistema fechado	25	78,12%
Sistema aberto	1	3,13%
Sistema semi-fechado	6	18,75%
Total	32	100%

O anestésico mais utilizado na amostra de MV, como se pode ver no Quadro 13 é sem dúvida o isoflurano com 82% (114), o sevoflurano com 10% (14), o desflurano e o metoxiflurano apresentaram uma utilização de 1,5% (2) simultaneamente como agente inalatório. Os 5% (7) que responderam “não sabe/ não respondeu”, pode

dever-se ao fato de não serem utilizados agentes anestésicos inalatórios no CAMV/ Clínica Veterinária ou por se tratar de clínicas de espécies pecuárias e de ambulatório de equinos.

**Quadro 13 – (MV) Anestésico inalatório mais utilizado**

Anestésico inalatório	Total	Porcentagem
Isoflurano	114	82,0%
Sevoflurano	14	10,0%
Desflurano	2	1,5%
Metoxiflurano	2	1,5%
Não sabe/ Não respon.	7	5,0%
Total	139	100%

No Quadro 14, o anestésico mais utilizado na amostra de MH com 75,7% (28) é o sevoflurano, com 5,4% (2) o desflurano, com 2,7% (1) o isoflurano e o Protóxido de Azoto (N<sub>2</sub>O) com 16,2% (6).

**Quadro 14 – (MH) Anestésico inalatório mais utilizado**

Anestésico inalatório	Total	Porcentagem
Sevoflurano	28	75,7%
Desflurano	2	5,4%
Isoflurano	1	2,7%
Protóxido de Azoto (N <sub>2</sub> O)	6	16,2%
Total	37	100%

Do equipamento anestésico utilizado em cirurgia, 86,82% (112) possui absorvedor de CO<sub>2</sub> com cal sodada ou canister, 10,08% (13) não utiliza absorvedor e 3,10% (4) que “não sabe/ não respondeu”, pode dever-se ao fato de não serem utilizados agentes anestésicos inalatórios no CAMV/ Clínica Veterinária ou por se tratar de clínicas de espécies pecuárias e de ambulatório de equinos, conforme Quadro 15.

**Quadro 15 – (MV) Utilização de absorvedor de CO<sub>2</sub> com cal sodada**

	Total	Porcentagem
Sim	112	86,82%
Não	13	10,08%
Não sabe/ não resp.	4	3,1%
Total	129	100%

Na amostra de MV em estudo, o absorvedor de CO<sub>2</sub> com cal sodada ou canister, é utilizado 93% (27) em cirurgias, 3,5% (1) não utiliza absorvedor e 3,5% (1) que “não sabe/ não respondeu”, como se verifica no Quadro 16.

**Quadro 16 – (MH) Utilização de absorvedor de CO<sub>2</sub> com cal sodada**

	Total	Porcentagem
Sim	27	93,0%
Não	1	3,5%
Não sabe/ não resp.	1	3,5%
Total	29	100%

Relativamente ao anestésico fixo ou injetável mais utilizado no local de trabalho, na amostra de MV 21,5% (115) dos inquiridos respondeu que é o propofol, como anestésico e sedativo 19,5% (104) respondeu cetamina, seguido de metadona (opioíde) como analgésico e sedativo com 16,7% (89), o midazolam (opioíde) tem uma utilização de 15,8% (84) e a alfaxalona de 10,7% (57) enquanto sedativos, o fentanil (opioíde) teve uma percentagem de resposta de 10,7% (57) e a morfina 3,4% (18) enquanto analgésicos, o anestésico dissociativo zolazepan (opioíde) de 1,5% (8) e 0,2% (1) “não sabe/ não respondeu”, conforme se pode verificar no Quadro 17.

### QUADRO 17 – (MV) Anestésico, analgésico e sedativo mais utilizado

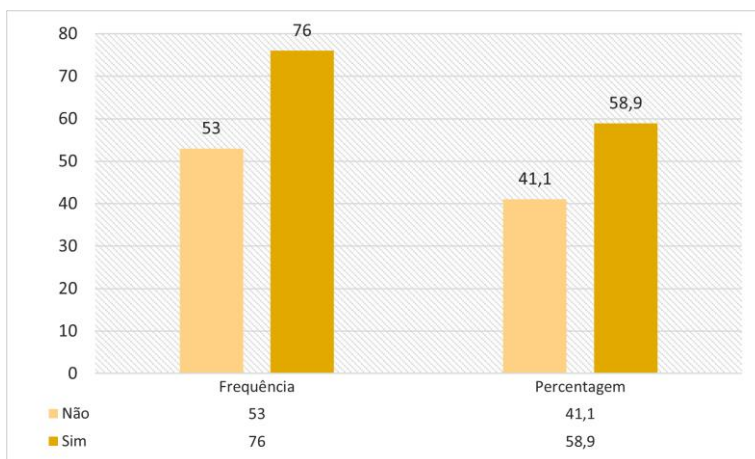
	Respostas	Percentagem
Propofol	115	21,5%
Cetamina	104	19,5%
Metadona	89	16,7%
Midazolam	84	15,8%
Alfaxalona	57	10,7%
Fentanil	57	10,7%
Morfina	18	3,4%
Zolazepan	8	1,5%
Não sabe/Não respon.	1	0,2%
Total	533	100%

Relativamente ao anestésico fixo ou injetável mais utilizado no local de trabalho na amostra de MH, 26,2% (28) dos inquiridos respondeu que é o propofol, 23,4% (25) o fentanil, 19,6% (21) o midazolam, 15,9% (17) a morfina e 14,9% (16) a cetamina, conforme se pode verificar no Quadro 18.

### Quadro 18 – (MH) Anestésico, analgésico e sedativo mais utilizado

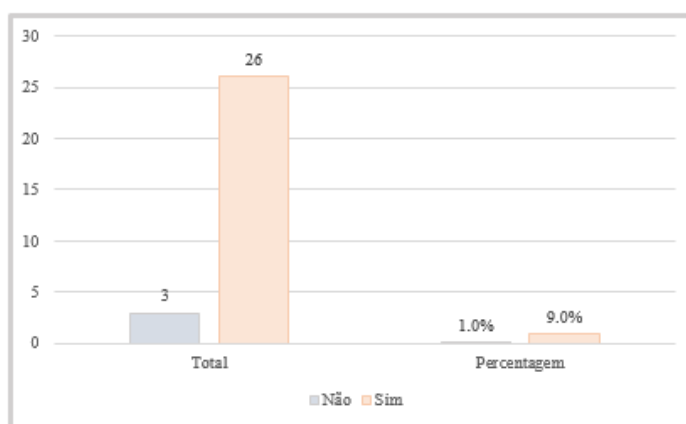
	Respostas	Percentagem
Propofol	28	26,2%
Fentanil	25	23,4%
Midazolam	21	19,6%
Morfina	17	15,9%
Cetamina	16	14,9%
Total	107	100%

Verificou-se nesta amostra de MV que 58,9% (76) dos locais de trabalho possui registo de utilização de anestésico, no entanto ainda existe uma percentagem elevada, 41,1% (53), em que não há a preocupação e o cuidado de efetuar esses registos (Figura 12).



**Figura 12 – (MV) Gráfico representativo do registo de utilização de anestésicos no local de trabalho**

Na amostra de MH, 89,7% (26) dos locais de trabalho tem registo de utilização de anestésico e 10,3% (3) não tem registo (Figura 13).



**Figura 13 – (MH) Gráfico representativo do registo de utilização de anestésicos no local de trabalho**

Na amostra de MV verifica-se que apenas 30,5% (40) dos fármacos psicotrópicos são guardados em armário com código de segurança/ chave e que em 66,4% (87) dos casos o acesso é livre, conforme se pode verificar no Quadro 19.

### Quadro 19 – (MV) Armazenamento de fármacos psicotrópicos

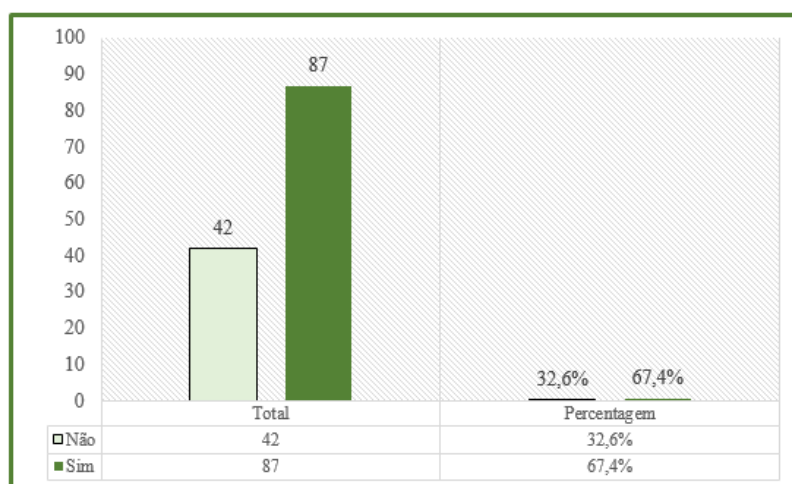
	Total	Porcentagem
Armário com acesso livre	87	66,4%
Armário com código de segurança/ chave	40	30,5%
Farmácia	1	0,8%
Cetamina e metadona em armário c/chave	1	0,8%
Alguns opióides em armário c/ chave	1	0,8%
Opióides em armário c/ chave	1	0,8%
Total	131	100%

Na amostra de MH verifica-se que 66,7% (20) destes fármacos são guardados em armário com código de segurança/chave, em 23,3% (7) dos casos o acesso aos fármacos psicotrópicos é livre, em 6,7% (2) é utilizado o Sistema Pyxis® e 3,3% (1) das respostas refere-se a que o acesso aos psicotrópicos só é efetuado mediante despacho superior de um supervisor, conforme Quadro 20.

### Quadro 20 – (MH) Armazenamento de fármacos psicotrópicos

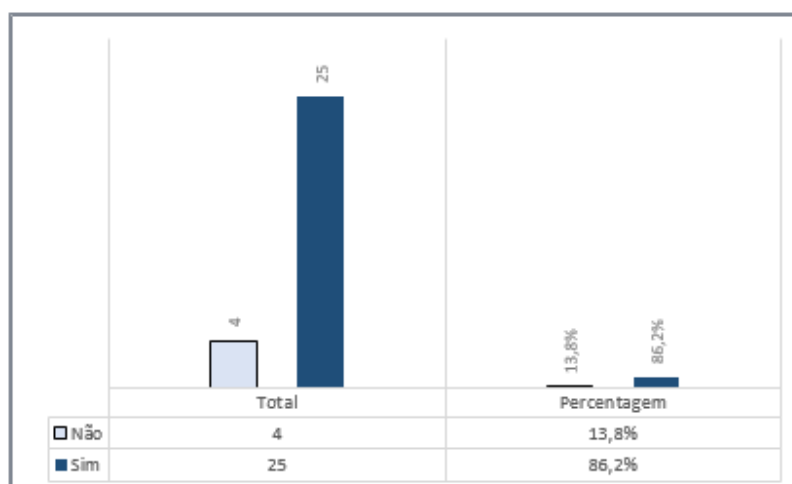
	Total	Porcentagem
Armário com código de segurança/ chave	20	66,7%
Armário com acesso livre	7	23,3%
Sistema Pyxis®	2	6,7%
Por despacho do supervisor	1	3,3%
Total	30	100%

No que diz respeito ao *stock* de agentes psicotrópicos, 67,4% (87) nos locais de trabalho presentes na amostra de MV têm um responsável pela gestão do mesmo e 32,6% (42) não tem, conforme se verifica na Figura 14.



**Figura 14 – (MV) Gráfico representativo da existência de um responsável pelo stock dos agentes psicotrópicos no local de trabalho**

Relativamente ao stock de agentes psicotrópicos nos locais de trabalho presentes na amostra de MH, 86,2% (25) têm um responsável pela gestão do mesmo e 13,8% (4) não tem, conforme se verifica na Figura 15.



**Figura 15 – (MH) Gráfico representativo da existência de um responsável pelo stock dos agentes psicotrópicos no local de trabalho**

As cirurgias mais praticadas em medicina veterinária (Quadro 21) de acordo com a amostra em estudo são a ovariectomia com 47,2% (83) e a orquiectomia com 23,3% (41), conforme se pode ver na tabela 9. A cirurgia ortopédica e a destarização apresentam 6,3% (11) e 2,8% (5) respetivamente. São mencionadas pelos inquiridos outras cirurgias que embora sejam menos executadas podem ter um tempo de duração mais prolongado o que implica uma maior exposição para os profissionais. Foi ainda mencionado nesta amostra que são realizados 0,6% (1) de exames complementares com recurso a anestesia inalatória.

**Quadro 21 – (MV) Cirurgia mais praticada**

	Respostas	Porcentagem
Cirurgia abdominal	2	1,1%
Cirurgia geral	3	1,7%
Cirurgia oral	1	0,6%
Cirurgia paliativa	1	0,6%
Cirurgia torácica	1	0,6%
Cirurgias eletivas	1	0,6%
Deslocamento de abomaso	2	1,1%
Destartarização	5	2,8%
Esplenectomia	2	1,1%
Exérese de massas	1	0,6%
Hemilaminectomia	2	1,1%
Hernioplastia	2	1,1%
Laparotomia	3	1,7%
Mastectomia	1	0,6%
Nodullectomia	2	1,1%
Oftalmológica	1	0,6%
Orquiectomia	41	23,3%
Ortopédica	11	6,3%
Ovariohisterectomia	83	47,2%
Pequena cirurgia	1	0,6%
Tecidos moles	4	2,3%
TPLO	3	1,7%
Traumatologia	2	1,1%
Exames complementares	1	0,6%

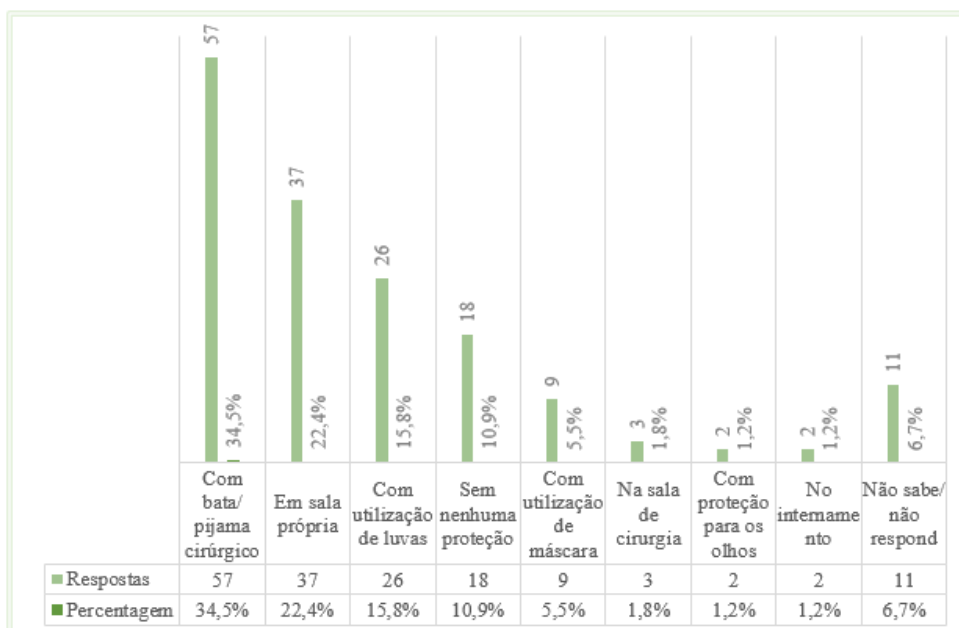
Na amostra de MH as cirurgias referidas como mais praticadas pelos inquiridos são a cirurgia Geral/Diversas e a hernioplastia com 25% (8) cada, a cirurgia vascular com 9,4% (3), a colicestomia e a artroplastia (próteses do foro ortopédico) ambas com 6,3% (2); circulação extracorpórea, cirurgia abdominal, cirurgia ginecológica, cirurgia

torácica, cirurgia urológica, flebectomia, laparotomia, ortotraumatologia e traumatologia com 3,1% (1) cada, conforme Quadro 22.

**Quadro 22 – (MH) Cirurgia mais praticada**

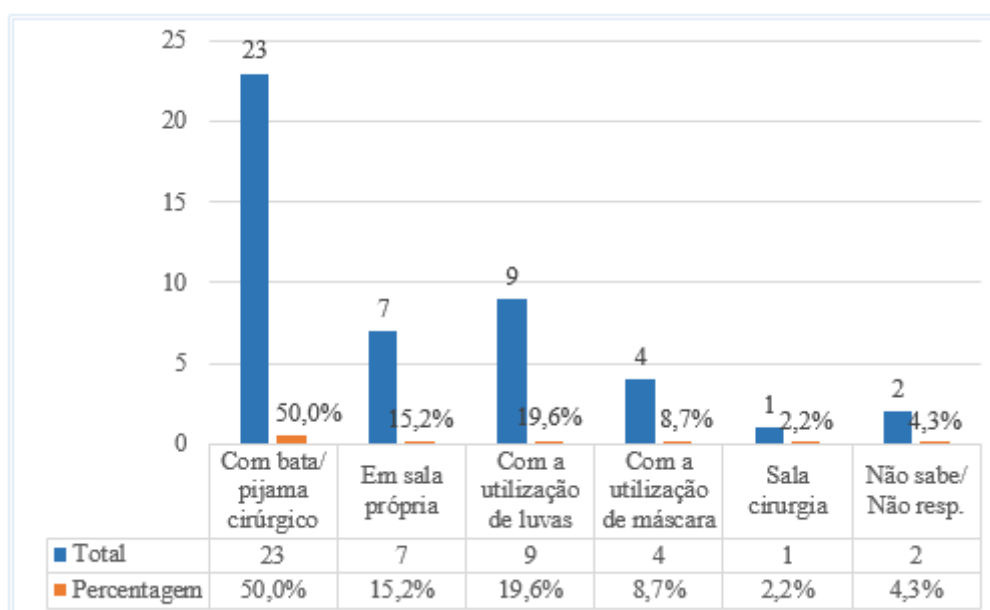
	Respostas	Porcentagem
Cirurgia geral/ Diversas	8	25%
Hernioplastia	8	25%
Cirurgia Cardiovascular	3	9,4%
Colicestomia	2	6,3%
Próteses do foro Ortopédico	2	6,3%
Circulação Extracorpórea	1	3,1%
Cirurgia Abdominal	1	3,1%
Cirurgia Ginecológica	1	3,1%
Cirurgia Torácica	1	3,1%
Cirurgia Urológica	1	3,1%
Flebectomia	1	3,1%
Laparotomia	1	3,1%
Ortotraumatologia	1	3,1%
Traumatologia	1	3,1%

Na amostra de MV em estudo, verifica-se que 10,9% (18) dos profissionais realizam a preparação dos anestésicos sem qualquer proteção (Figura 16). A preparação destes agentes é feita 22,4% (37) em sala própria, 1,8% (3) na sala de cirurgia e 1,2% (2) no internamento. Os EPIs utilizados são a bata/ pijama cirúrgico com 34,5% (57), as luvas com 15,8% (26), a máscara com 5,5% (9) e proteção para os olhos com 1,2% (2).



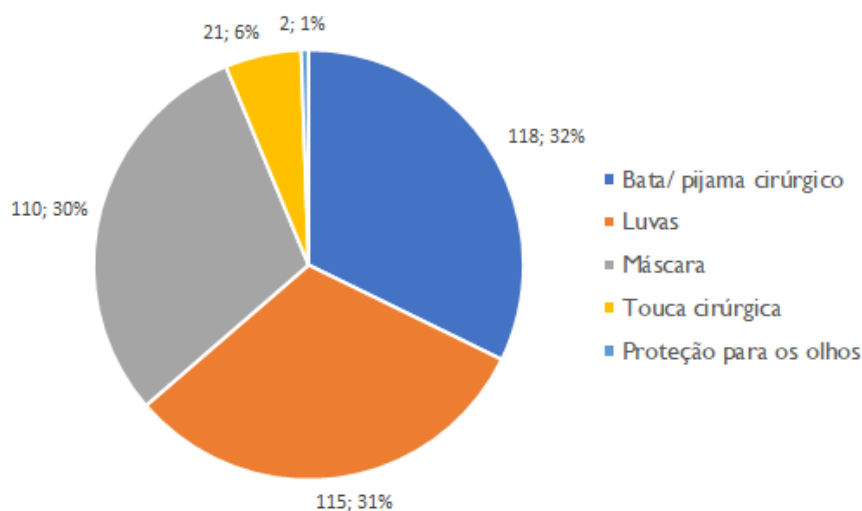
**Figura 16 – (MV) Gráfico representativo do local e da utilização de EPIs na preparação de anestésicos**

Na amostra de MH verifica-se que a preparação destes agentes é feita 15,2% (7) em sala própria e 2,2% (1) na sala de cirurgia. Os EPIs utilizados são a bata/pijama cirúrgico com 50% (23), 19,6% (9) com luvas e 8,7% (4) com máscara com 5,5% (9) como se pode constatar na Figura 17.



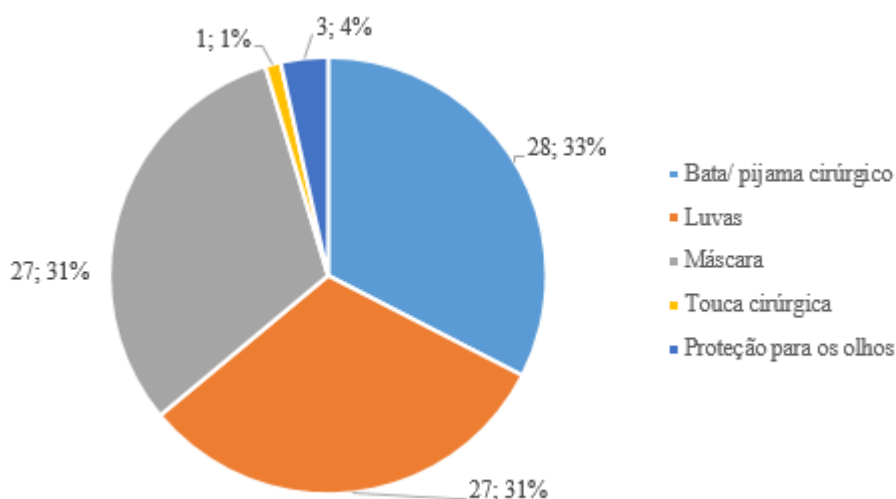
**Figura 17 – (MH) Gráfico representativo do local e da utilização de EPIs na preparação de anestésicos**

Nas cirurgias efetuadas pelos profissionais de MV, no local de trabalho (Figura 18) verifica-se que o EPI mais utilizado é a bata/ pijama cirúrgico com 32% (118), as luvas com 31% (115), a máscara com 30% (110), a touca cirúrgica com 6% (21) e a proteção para os olhos com 1% (2).



**Figura 18 – (MV) Gráfico representativo da utilização de EPI em cirurgia**

Nas cirurgias efetuadas pelos profissionais de MH, no local de trabalho (Figura 19) o EPI mais utilizado são a bata/ pijama cirúrgico com 33% (28), as luvas e a máscara com 31% (27) cada, a proteção para os olhos com 4% (3) e a touca cirúrgica com 1% (1).



**Figura 19 – (MH) Gráfico representativo da utilização de EPI em cirurgia**

Na amostra de MV foram dadas 3 respostas em como a manutenção era feita pelo enfermeiro veterinário, no entanto visto ser necessário haver um conhecimento

específico quanto aos equipamentos anestésicos e a manutenção dos mesmos foram consideradas como sendo manutenção feita por alguém sem formação com 14,6% (20); 37,2% (51) respondeu que a manutenção é feita por uma entidade creditada, 39,4% (54) respondeu que é feita por alguém com formação e 6,6% (9) “não sabe/ não respondeu” (Quadro 23).

**Quadro 23 – (MV) Manutenção do equipamento anestésico**

	Total	Porcentagem
Por alguém com formação	54	39,4%
Por alguém sem formação	20	14,6%
Por uma entidade creditada	51	37,2%
Utiliza apenas anestesia fixa	3	2,2%
Não sabe/ desconhece	9	6,6%

Na amostra de MH a manutenção dos equipamentos é feita 65,5% (19) por uma entidade creditada, 31% (9) é feita por alguém com formação e 3,4% (1) por alguém sem formação (Quadro 24).

**Quadro 24 – (MH) Manutenção do equipamento anestésico**

	Total	Porcentagem
Por uma entidade creditada	19	65,5%
Por alguém com formação	9	31%
Por alguém sem formação	1	3,4%

No quadro 25 verifica-se que 79,9% (94) dos locais de trabalho dos profissionais de MV utiliza um circuito anestésico ligado ao sistema de exaustão, 22,5% (29) não utiliza sistema de exaustão de gases, os 4,7% (6) que “não sabe/ não respondeu” “não sabe/ não respondeu” pode dever-se ao fato de não utilizarem anestésicos inalatórios na prática clínica.

**Quadro 25 – (MV) Ligação do circuito anestésico ao sistema de exaustão de gases**

	Total	Percentagem
Sim	94	79,9%
Não	29	22,5%
Não sabe/Não responde	6	4,7%

No quadro 26 verifica-se que 86,2% (25) dos locais de trabalho dos profissionais de MH utiliza um circuito anestésico ligado ao sistema de exaustão e 13,8% (4) da amostra em estudo não utiliza sistema de exaustão de gases.

**Quadro 26 – (MH) Ligação do circuito anestésico ao sistema de exaustão de gases**

	Total	Percentagem
Sim	25	86,2%
Não	4	13,8%

Neste estudo verifica-se que 48,8% (63) das salas de cirurgia tem sistema automático de ventilação ou de limpeza, 45,7% (59) não tem e 5,4% “não sabe/ não respondeu” pode dever-se ao fato de não utilizarem anestésicos inalatórios na prática clínica (Quadro 27).

**Quadro 27 – (MV) Existência de sistema automático de ventilação ou de limpeza na sala cirurgia**

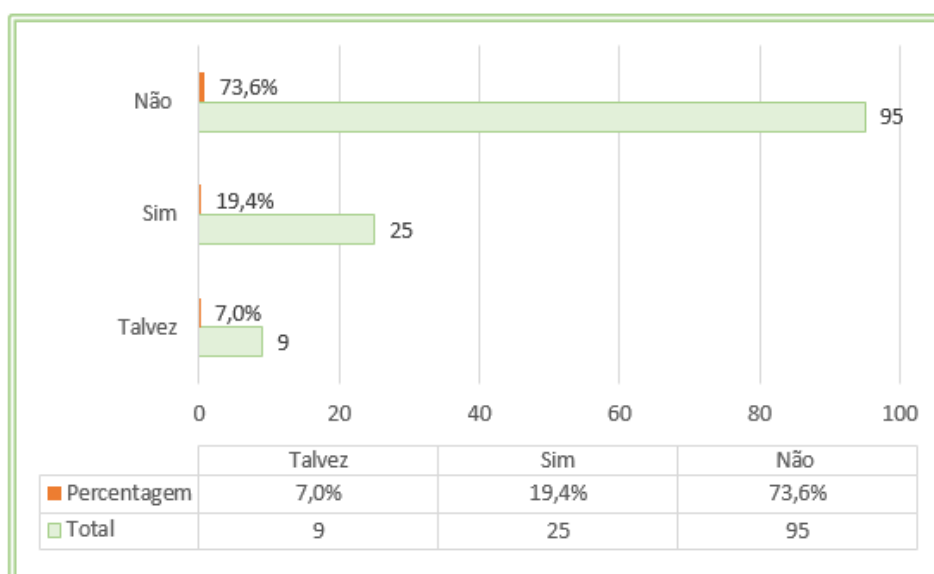
	Total	Percentagem
Sim	63	48,8%
Não	59	45,7%
Não sabe/ Não responde	7	5,4%

Na amostra de MH, 89,7% (26) das salas de cirurgia tem sistema automático de ventilação ou de limpeza, 6,9% (2) não tem e 3,4% (1) “não sabe/ não respondeu”, conforme se pode ver no Quadro 28.

**Quadro 28 – (MH) Existência de sistema automático de ventilação ou de limpeza na sala cirurgia**

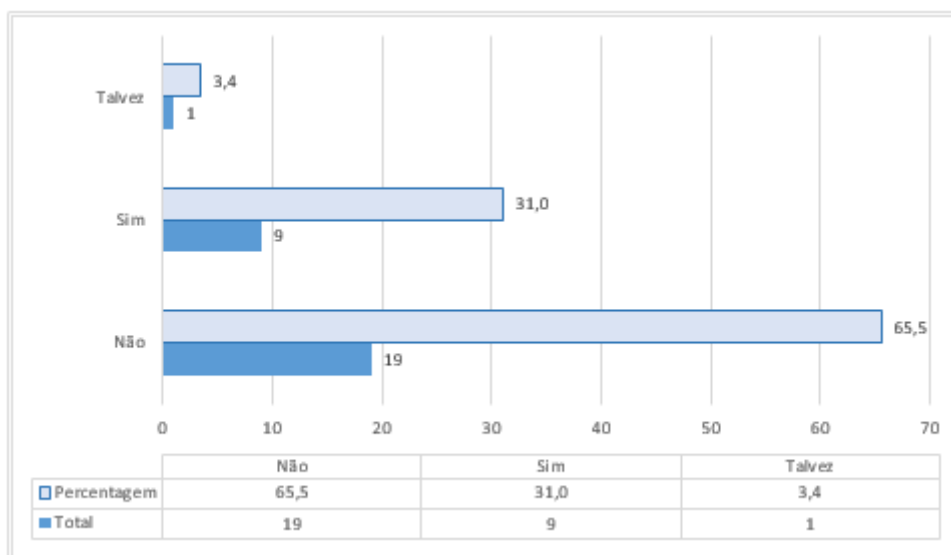
	Total	Porcentagem
Sim	26	89,7%
Não	2	6,9%
Não sabe/ Não responde	1	3,4%

Na amostra de MV, relativamente à preparação dos anestésicos e à exposição destes agentes, 19,4% (25) dos inquiridos já sentiu cefaleias, tonturas e/ou náuseas, 7% (9) respondeu que talvez já tenha tido estes sintomas e 73,6% (95) respondeu que ainda não teve sintomas pela exposição a agentes anestésicos (Figura 20).



**Figura 20 – (MV) Gráfico representativo da manifestação de sintomas (cefaleias, tonturas e/ou náuseas) na preparação anestésica, pela exposição ao agente anestésico**

Os inquiridos da amostra de MH responderam que 31% (9) já sentiu cefaleias, tonturas e/ou náuseas, 3,4% (1) respondeu que talvez já tenha sentido e 66,5% (19) respondeu que ainda não teve sintomas pela exposição ao agente anestésico aquando da preparação dos anestésicos (Figura 21).



**Figura 21 – (MH) Gráfico representativo da manifestação de sintomas (cefaleias, tonturas e/ou náuseas) na preparação anestésica, pela exposição ao agente anestésico**

Dos 129 inquiridos, 28,7% (37) já sentiu cefaleias, tonturas e/ou náuseas durante uma cirurgia, 69,8% (90) não manifestou estes sintomas e 1,6% (2) dos inquiridos “não sabe/ não respondeu”, conforme se pode ver no Quadro 29.

**Quadro 29 – (MV) Durante a cirurgia - sintomas (cefaleias, tonturas e/ou náuseas) pela exposição ao agente anestésico utilizado**

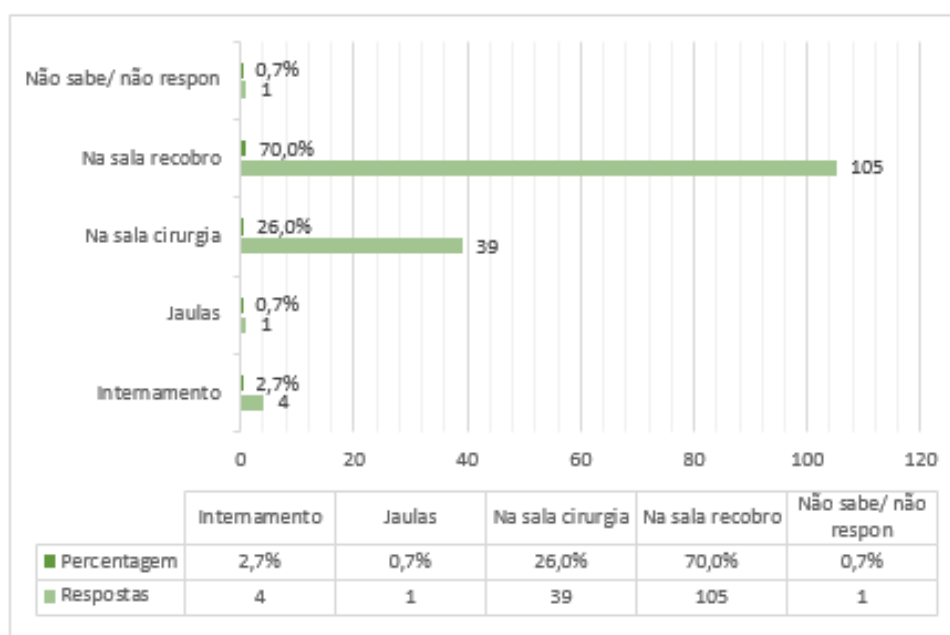
	Total	Porcentagem
Sim	37	28,7%
Não	90	69,8%
Não sabe/ não resp.	2	1,6%
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>100%</b>

Dos 29 inquiridos em MH 41,4% (12) já sentiu cefaleias, tonturas e/ou náuseas durante uma cirurgia, 55,2% (16) não manifestou estes sintomas e 3,4% (1) dos inquiridos “não sabe/ não respondeu”, conforme se pode ver no Quadro 30.

**Quadro 30 – (MH) Durante a cirurgia - sintomas (cefaleias, tonturas e/ou náuseas) pela exposição ao agente anestésico utilizado**

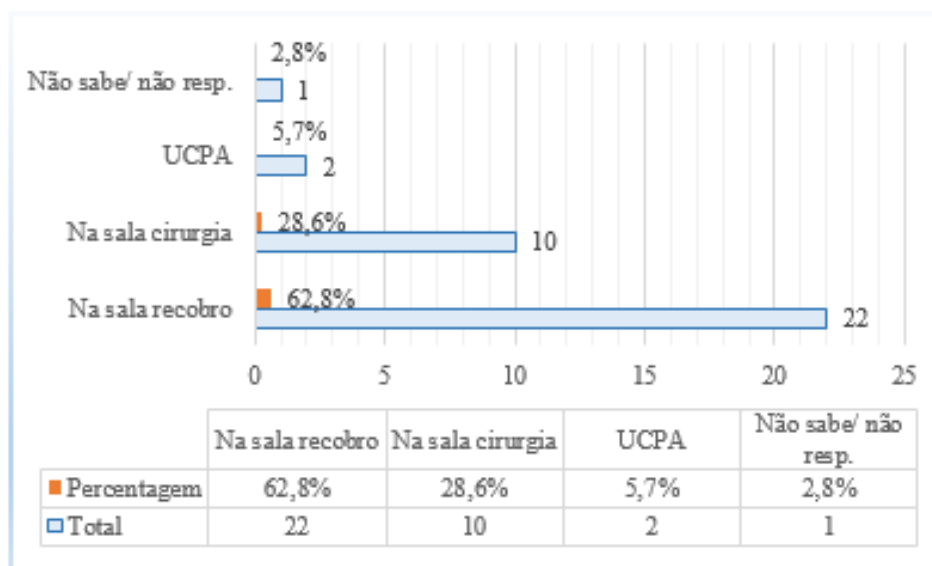
	Total	Percentagem
Sim	12	41,4%
Não	16	55,2%
Não sabe/ não resp.	1	3,4%
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

Neste estudo, como se pode ver na Figura 22, a recuperação do animal é feita maioritariamente na sala de recobro com 70% (105) das respostas, no entanto ainda se verifica que 26% (39) da recuperação é feita na sala de cirurgia, 2,7% (4) no internamento e 0,7% (1) respondeu que a recuperação pós anestésica é feita em jaulas.



**Figura 22 – (MV) Gráfico representativo do local onde é efetuada a recuperação anestésica do paciente animal**

A recuperação do paciente é feita maioritariamente na sala de recobro com 62,8% (22), na sala de cirurgia com 28,6% (10), na UCPA com 5,7% (2) e 2,8% (1) responderam “não sabe/ não respondeu”, como se pode verificar na Figura 23.



**Figura 23 – (MH) Gráfico representativo do local onde é efetuada a recuperação anestésica do paciente humano**

O Quadro 31 demonstra que 69,8% (90) das salas de recobro não tem sistema de ventilação e apenas 28,7% (37) tem sistema de ventilação para a eliminação de gases exalados pelo animal, apesar de na Figura 22 se ter verificado que a recuperação do animal é feita maioritariamente na sala de recobro e 1,6% (2 “não sabe/ não respondeu”).

**Quadro 31 – (MV) Sala de recobro - ventilação adequada para eliminação de gases exalados pelo animal**

	Total	Percentagem
Sim	37	28,7%
Não	90	69,8%
Não sabe/ não resp.	2	1,6%
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>100%</b>

O Quadro 32 demonstra que em MH 62,1% (19) das salas de recobro tem sistema de ventilação, 34,5% (10) não tem sistema de ventilação para a eliminação de gases exalados pelo paciente e 3,4% (1) “não sabe/ não respondeu”.

**Quadro 32 – (MH) Sala de recobro - ventilação adequada para eliminação de gases exalados pelo paciente**

	Total	Percentagem
Não	10	34,5
Sim	18	62,1
Não sabe/ não resp.	1	3,4
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

Verifica-se no Quadro 33 que 81% (105) dos inquiridos “não sabe/ não respondeu” quando questionados sobre se existe medicina no trabalho ou qual o órgão que presta serviços de Saúde e Segurança no Trabalho/Saúde Ocupacional (SST/SO) e 6,2% (8) respondeu que é feita pela empresa INTERPREV, 1,6% (2) é feita pela empresa Cerpros Portalegre bem como pela empresa Quironprevencion.

**Quadro 33 – (MV) Entidade reguladora pela SST/SO**

Entidade Reguladora	Total	Percentagem
AMBIGLOBAL	1	0,8%
CERPROS PORTALEGRE	2	1,6%
CLISO - Clínica de Saúde Ocupacional	1	0,8%
COSMOAMPLITUDE, LDA	1	0,8%
FREMAP	1	0,8%
HEALTH AND SAFETY	1	0,8%
HIGISERVIÇOS	1	0,8%
HSMM Hospital Santa Maria Maior	1	0,8%
INTERPREV	8	6,2%
KMED	1	0,8%
MEDIALENTEJO	1	0,8%
PREVING GROUP	1	0,8%
QUIRONPREVENCION	2	1,6%
RIGORTRAB	1	0,8%
SEGHISA	1	0,8%
Não sabe/não responde	105	81%

Quando questionados sobre se existe medicina no trabalho ou qual a entidade que presta serviços de saúde e segurança no trabalho/ saúde ocupacional na amostra em estudo de MH verificou-se que 48,3% (14) é feita pelo SST/SO, 13,8% (4) pelo Hospital onde estes profissionais desempenham as suas funções, 13,8% (4) pela ULSA, 3,4% (1) pela ULSAA e 3,4% (1) pelo SERMAS , conforme se constata no Quadro 34.

**Quadro 34 – (MH) Entidade reguladora pela SST/SO**

Entidade Reguladora	Total	Percentagem
SST/SO	14	48,3%
Pelo próprio Hospital	4	13,8%
SERMAS Servicio Madrileño de Salud	1	3,4%
ULSAA Unidade Local de Saúde Alto Ave	1	3,4%
ULSNA Unidade Local de Saúde do Norte Alentejo	4	13,8%
Não sabe/não responde	5	17,3%

Verificou-se na amostra de MV que durante a consulta de medicina de trabalho 73,6% (95) dos prestadores de cuidados médicos não manifestaram preocupação pelo fato dos trabalhadores desta área de saúde contatarem com agentes anestésicos, 13,2% (17) manifestaram preocupação, 10,9% (14) talvez tenham manifestado e 2,3% (3) dos inquiridos “não sabe/ não respondeu” a esta questão, como se verifica no Quadro 35.

**Quadro 35 – (MV) preocupação por contato com estas drogas manifestada em consulta de SO**

	Total	Percentagem
Não	95	73,6%
Sim	17	13,2%
Talvez	14	10,9%
Não sabe/ não respon	3	2,3%
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>100%</b>

Na amostra de MH verificou-se que durante a consulta de medicina de trabalho 69% (20) dos prestadores de cuidados médicos não manifestaram preocupação pelo fato dos trabalhadores desta área de saúde contatarem com agentes anestésicos, 20,7% (6) manifestaram preocupação, 10,3% (3) talvez tenham manifestado preocupação, como se verifica no Quadro 36.

**Quadro 36 – (MH) Preocupação por contato com estas drogas manifestada em consulta de SO**

	Total	Percentagem
Não	20	69%
Sim	6	20,7%
Talvez	3	10,3%
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

Também se pode verificar neste estudo que há uma elevada falta de conhecimento por parte dos inquiridos em MV relativamente às normas sobre esta matéria com 48,10% (62) das respostas em que não existe conhecimento, 32,5% (42) tem conhecimento e 19,4% (25) talvez tenha conhecimento, conforme se pode verificar no Quadro 37.

**Quadro 37 – (MV) Conhecimento sobre legislação nacional sobre a utilização de agentes anestésicos**

	Total	Percentagem
Não	62	48,1%
Sim	42	32,5%
Talvez	25	19,4%
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>100%</b>

Quanto à amostra em estudo de MH, 44,8% (13) tem conhecimento da legislação nacional, 34,5% (10) não tem, 17,2% (5) talvez tenha e 3,5% (1) “não sabe/ não respondeu” (ver Quadro 38).

**Quadro 38 – (MH) Conhecimento sobre legislação nacional sobre a utilização de agentes anestésicos**

	Total	Percentagem
Sim	13	44,8%
Não	10	34,5%
Talvez	5	17,2%
Não sabe/ Não responde	1	3,5%
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

No Quadro 39 verifica-se que 62,8% (81) dos inquiridos da MV tem informação sobre o risco que corre ao manusear, administrar e/ou inalar estes agentes psicotrópicos, com a mesma percentagem de 18,6% (24) respondeu que não tem informação e que talvez tenha informação sobre o risco.

**Quadro 39 – (MV) Risco por agentes psicotrópicos (manusear, administrar e/ou por inalação)**

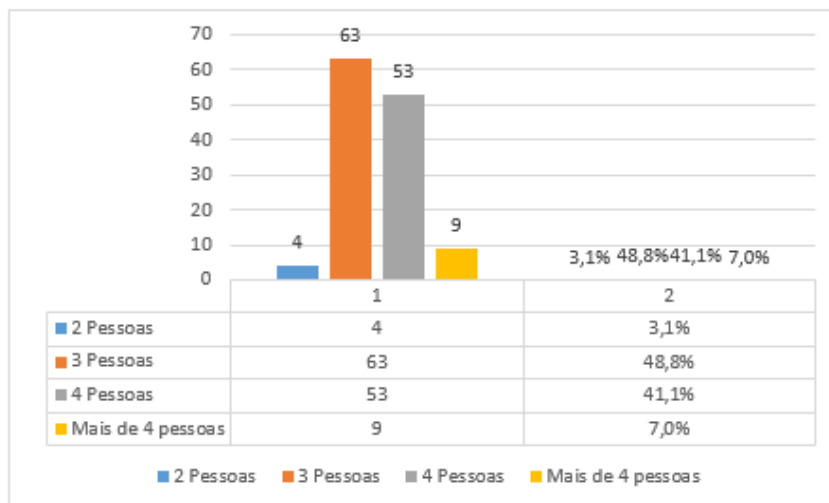
	Total	Percentagem
Sim	81	62,8%
Não	24	18,6%
Talvez	24	18,6%
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>100%</b>

Dos inquiridos de MH 3 verifica-se no Quadro 40 que 75,9% (22) tem informação sobre o risco que corre ao manusear, administrar e/ou inalar estes agentes psicotrópicos, com 13,8% (4) respondeu que não tem informação, 6,9% (2) respondeu talvez tenha informação e 3,5% (1) “não sabe/ não respondeu”.

**Quadro 40 – (MH) Risco por agentes psicotrópicos (manusear, administrar e/ou por inalação)**

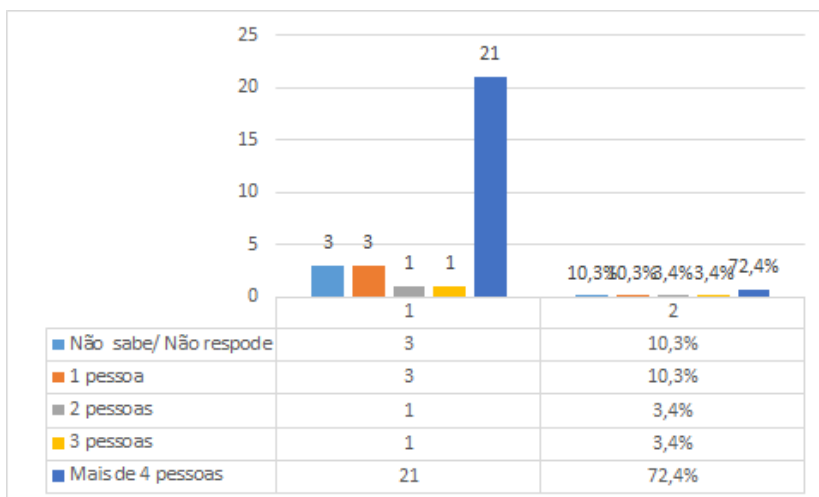
	Total	Porcentagem
Sim	22	75,9%
Não	4	13,8%
Talvez	2	6,9%
Não sabe/ Não responde	1	3,5%
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

De acordo com as respostas obtidas dos inquiridos de MV, na Figura 24, estão em risco durante uma cirurgia 2 pessoas com 3,1% (4), 3 pessoas com uma percentagem de 48,8% (63), 4 pessoas com 41,1% e mais de 4 pessoas 7% (9).



**Figura 24 – (MV) Gráfico representativo do número de Pessoas expostas ou em risco durante uma cirurgia**

Na amostra dos inquiridos de MH estão em risco durante uma cirurgia mais de 4 pessoas 72,4% (21), 2 e 3 pessoas com a percentagem de 3,4% (1) respetivamente, 1 pessoa com 10,3% (3) e com a mesma percentagem “não sabe/ não respondeu”, como representa a Figura 25.



**Figura 25 – (MH) Gráfico representativo do número de Pessoas expostas ou em risco durante uma cirurgia**

Em 79,1% (102) dos locais de trabalho onde os profissionais de MV em estudo desempenham as suas funções, não existe registo de acidentes ou incidentes relativamente à utilização, administração e aplicação de agentes anestésicos, em 20,2% (26) dos locais existe registo e 0,8% (1) “não sabe/ não respondeu” (Quadro 41).

**Quadro 41 – (MV) Registo de acidentes no local**

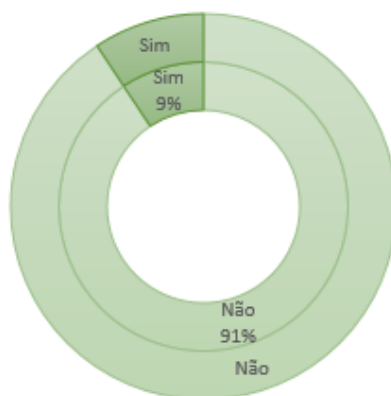
	Total	Percentagem
Não	102	79,1%
Sim	26	20,2%
Não sabe/ não resp.	1	0,8%
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>100%</b>

Na amostra de MH, 82,8% (24) dos locais de trabalho possui registo de acidentes ou incidentes relativamente à utilização, administração e aplicação destes agentes anestésicos e 17,2% (5) não possui, como apresentado no Quadro 42.

**Quadro 42 – (MH) Registo de acidentes no local**

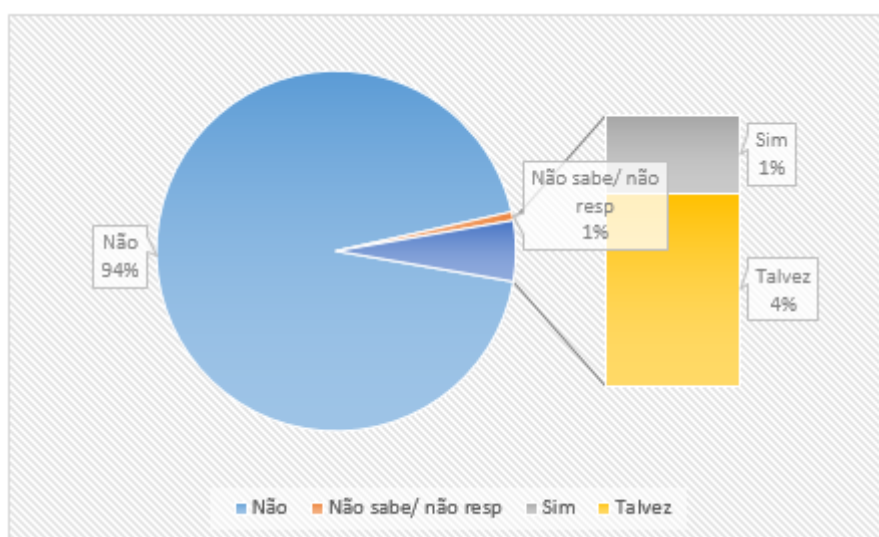
	Total	Percentagem
Sim	24	82,8%
Não	5	17,2%
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

Na amostra em estudo de MV verificou-se que 9% (12) dos inquiridos já se injetou acidentalmente e 91% (117) respondeu que não (Figura 26). Na amostra de MH 100% (29) dos inquiridos respondeu que não se injetou acidentalmente.



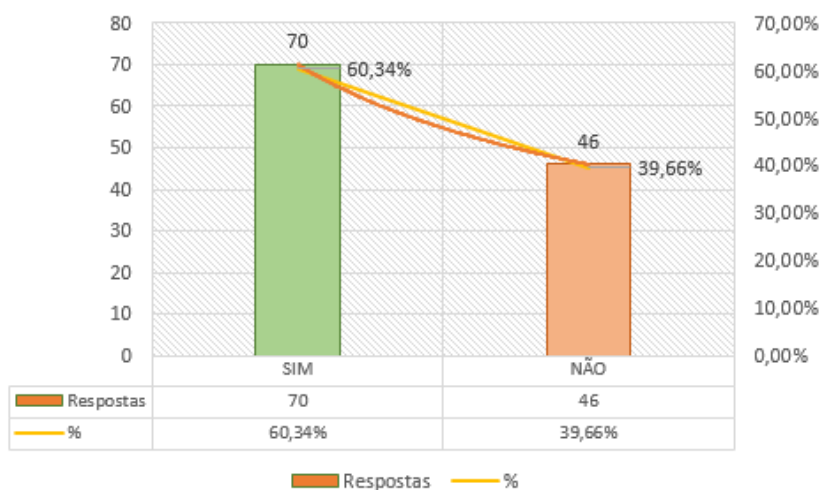
**Figura 26 – (MV) Gráfico representativo da ocorrência de acidente de trabalho (injetar-se acidentalmente com algum destes fármacos)**

Dos 129 inquiridos na área de MV, quando questionados se já se tinham autoadministrado com agentes psicotrópicos, 94% (121) respondeu que nunca se autoadministrado, 4% (5) respondeu talvez, 1% (1) respondeu que já se autoadministrado e 1% (1) “não sabe/ não respondeu” (Figura 27). Na amostra de MH 100% (29) dos inquiridos respondeu que não se autoadministrado com estes agentes.



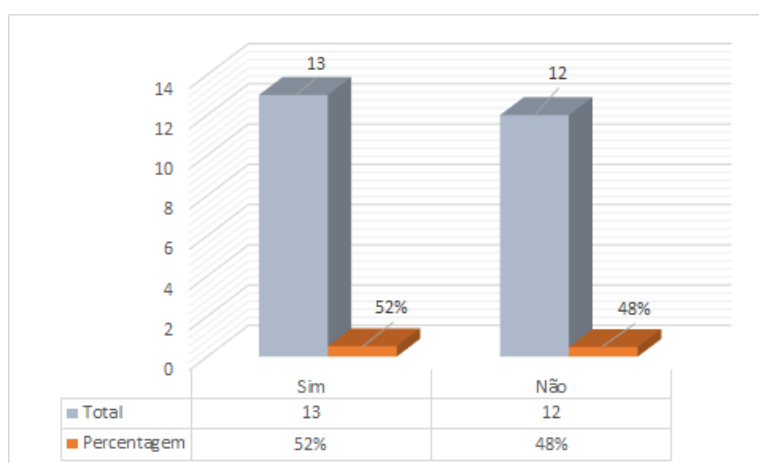
**Figura 27 – (MV) Gráfico representativo da autoadministração com agentes psicotrópicos nos profissionais das ciências veterinárias**

Dos inquiridos de MV, 116 são do sexo feminino. Quando questionados sobre se no local de trabalho onde desempenham as funções são adotadas medidas preventivas no caso de estar gestante, verificou-se que em 60,34% (70) são adotadas medidas e em 39,66% (46) dos locais não são adotadas medidas nesta condição (Figura 28).



**Figura 28 – (MV) Gráfico representativo da aplicação de medidas específicas nas profissionais gestantes**

Dos inquiridos de MH, 25 são do sexo feminino. Quando questionados sobre se no local de trabalho onde desempenham as funções são adotadas medidas preventivas no caso de estar gestante, verificou-se que em 52% (12) são adotadas medidas e em 46% (13) dos locais não são adotadas medidas preventivas nesta condição (Figura 29).



**Figura 29 – (MH) Gráfico representativo da aplicação de medidas específicas nas profissionais gestantes**

## 5. Discussão

Neste estudo, em que 81,6% da amostra pertence a profissionais de MV e apenas 18,4% a profissionais de medicina humana, torna-se difícil efetuar uma comparação cientificamente válida e equilibrada dos resultados observados, ainda assim os dados apontam para discrepâncias significativas e preocupantes entre ambas as áreas.

Das respostas obtidas, 55,47% dos profissionais de MV exercem majoritariamente funções em clínicas/CAMV enquanto em MH, 93,55% exercem atividade em hospitais. O circuito anestésico mais utilizado em MV (42,9%) e em MH (78,12%) é o circuito fechado, com a maioria das intervenções em humanos a serem realizadas com recurso a este sistema. Este circuito permite a re-inalação dos agentes anestésicos voláteis, impede a libertação direta de anestésico para o ambiente cirúrgico, reduz o consumo de oxigénio e anestésico nas cirurgias e diminui os riscos ocupacionais e a poluição ambiental. Verificou-se que no mesmo local de trabalho, dos inquiridos em MV são utilizados mais do que um circuito anestésico, possivelmente porque há uma necessidade de adaptar estes circuitos aos procedimentos cirúrgicos, características e tamanho do paciente, preferências do anestesiológico, ou por uma questão de recursos existentes na clínica/CAMV.

O isoflurano, em 82% das respostas, foi considerado o anestésico inalatório mais utilizado em MV, seguido do sevoflurano com 10%, indo de encontro ao referido pelos autores Figueiredo et al. (2021) e Masselink et al. (2022), os quais concluem serem estes anestésicos os mais utilizados em MV. Em MH, o anestésico inalatório mais utilizado é o sevoflurano com 75,7% e o isoflurano tem uma utilização de apenas 2,7% dos casos. São os anestésicos inalatórios menos dispendiosos e com uma farmacocinética mais favorável e, quando utilizados em salas de cirurgia com sistemas de ventilação e exaustão eficazes, o risco ocupacional pode ser reduzido, como se verifica no estudo realizado em Portugal por Figueiredo et al., 2021.

O absorvedor de CO<sub>2</sub> com cal sodada é indispensável na prática anestésica como mencionado por Feldman et al (2021). Tanto na amostra de MV como na amostra de MH é utilizado o absorvedor de CO<sub>2</sub> com uma percentagem de 86,82% e de 93%, respetivamente. A vantagem da sua utilização é permitir um consumo menor de anestésico, reduzindo a quantidade de gases libertados para o ar ambiente e

consequentemente a exposição ocupacional dos profissionais de saúde a estes agentes.

Dos anestésicos intravenosos, o propofol é o mais utilizado tanto em MV como em MH, com 21,5% e 26,2% respetivamente, neste estudo. A utilização de anestésicos intravenosos reduz bastante a exposição ocupacional por via inalatória, não havendo risco de contaminação ambiental por vapores anestésicos residuais. Como não são gerados gases com a utilização de anestésicos intravenosos, como o propofol, os efeitos adversos à saúde como dores de cabeça, náuseas ou vômitos, tonturas e a nível reprodutivo, são significativamente menores. Segundo os autores Sherman & Barrick (2019) a TIVA deve ser a alternativa de protocolo anestésico a considerar no caso de uma profissional gestante se encontrar na sala de cirurgia. Os mesmos autores referem que não há uma técnica anestésica que isente o profissional, o paciente e o ambiente de danos, mas a aplicação da anestesia injetável é uma boa alternativa na redução deste risco (Sherman & Barrick, 2019).

Silva et al. (2023) propõem como normas preventivas um acesso restrito a medicamentos, sendo importante haver um controlo, um registo de utilização e um armazenamento em local seguro, uma vez que estas substâncias podem levar ao consumo e à sua dependência, a tentativas de suicídio e até mesmo ao suicídio. Na amostra em estudo, verifica-se um cuidado relativamente ao registo, com 58,9% dos profissionais de MV a referir que efetua o registo de utilização destes medicamentos. Em MH esta percentagem é bastante superior (89,7%), existindo inclusive um responsável pelo *stock* em 86,2% dos casos. Relativamente ao armazenamento destas substâncias, na amostra de MH, 66,7% é feito em armário com código de segurança/chave e 6,7% é feito através do Sistema Pyxix<sup>®</sup>. Na amostra de MV verifica-se maioritariamente um acesso livre aos fármacos psicotrópicos em 66,4% dos locais de trabalho, no entanto, 30,5% dos locais já efetua o armazenamento em armário com código de segurança/chave, com um responsável pelo *stock* dos agentes psicotrópicos em 67,4% desta amostra. A obrigatoriedade legal para a armazenagem e acondicionamento destes fármacos está referida na legislação nacional (DL n°184/2009 de 11 de agosto).

Na amostra de MV verifica-se que 10,9% (18) dos profissionais efetua a preparação dos anestésicos sem qualquer proteção, enquanto, os profissionais de MH têm esse cuidado, dados que reforçam a necessidade de sensibilizar os profissionais das ciências

veterinárias para os riscos a que estão sujeitos e a importância das medidas de segurança e da tomada de precauções de forma a minimizar a exposição e as consequências na saúde pela exposição a estes fármacos. A informação adequada sobre cada EPI a utilizar deve estar disponível nos locais de trabalho e deve ser assegurada formação aos trabalhadores sobre os procedimentos de utilização correta, conservação e manutenção de EPI (DL n.º 348/93, de 1/10, art.º 6).

Na presente avaliação verifica-se em MV, que apenas 37,2% da manutenção dos equipamentos é feita por uma entidade creditada e 14,6% é feita por alguém sem formação. Já em MH, de acordo com a amostra, apenas 3,4% da manutenção é feita por alguém sem formação, 31% é feita por alguém com formação e 65,5% é feita por uma entidade creditada. O equipamento anestésico é de extrema importância para a administração segura e efetiva da anestesia, para o sucesso durante e após os procedimentos cirúrgicos. Os dados obtidos neste trabalho vão de encontro aos resultados da auditoria de Equipamentos Anestésicos em Clínicas Veterinárias em Espanha e Portugal efetuada por Redondo et al., onde se constatou que 73,6% dos aparelhos anestésicos não estavam em conformidade (Redondo et al., 2020).

Os estudos realizados por Figueiredo et al (2021) e Braz et al (2017) demonstraram a importância da utilização de um sistema de exaustão na sala de cirurgia, relativamente à exposição dos profissionais aos gases anestésicos e às consequências na saúde destes profissionais. Em ciências veterinárias verifica-se uma percentagem de 22,5% dos casos, em que o sistema de exaustão de gases simplesmente não existe. A presente avaliação, permitiu também verificar a existência de uma percentagem muito elevada (45,7%) de salas de cirurgia veterinária sem sistema automático de ventilação ou limpeza do ar, comparativamente com a amostra de MH, em que a percentagem de salas com sistema automático de ventilação ou de limpeza é de 89,7%. Setenta e nove virgula nove por cento (79,9%) das salas de cirurgia de MV possui sistema de exaustão de gases, mas nos blocos operatórios de MH, este valor é superior (86,2%).

Em medicina veterinária, os exames complementares, embora sejam considerados um meio de diagnóstico, na maioria das vezes envolvem a administração de um anestésico por via endovenosa ou inalatória para contenção do animal. Nestes exames de diagnóstico os profissionais ficam expostos aos riscos associados à

manipulação/inalação de agentes anestésicos, embora não se trate de um ato cirúrgico. Norton et al (2020) constatou que a sala de TAC/RM é o local que apresenta maior percentagem de gases anestésicos residuais, acima dos OEL recomendados pelo NIOSH (Norton et al., 2020). Sendo a TAC/RM um recurso cada vez mais utilizado em medicina veterinária para diagnósticos e tratamentos, estes locais não podem ser negligenciados quanto ao risco de exposição.

Os profissionais das ciências veterinárias inquiridos neste estudo revelaram que 73,6% nunca sentiu cefaleias, tonturas e/ou náuseas e 19,4% já teve estes sintomas, no decorrer da preparação anestésica. Se analisarmos os dados referentes aos sintomas durante procedimentos cirúrgicos, em veterinária, 69,8% nunca sentiu cefaleias, tonturas e/ou náuseas e 28,7% sim tiveram estes sintomas. Relativamente à amostra de MH, 65,5% nunca sentiu cefaleias, tonturas e/ou náuseas e 31% já teve estes sintomas, durante a preparação anestésica. Dentro do bloco operatório, 55,2% dos profissionais de medicina humana nunca sentiram cefaleias, tonturas e/ou náuseas e 41,4% já teve estes sintomas. A exposição a estes gases depende do tipo de cirurgia, da duração da cirurgia, dos equipamentos e das condições da sala de cirurgia, da utilização de EPIs e do cumprimento das normas de segurança no trabalho.

Os CAMV, clínicas e hospitais veterinários devem possuir sala de recobro também conhecida como sala de recuperação, sala de pós-operatório ou UCPO, conforme consta no D. L. 184/2009, para a recuperação pós anestésica do animal. Segundo este estudo, a recuperação anestésica do(s) animal(ais) é feita 70% na sala de recobro, 26% na sala de cirurgia e 2,7% no internamento, possivelmente também onde se encontram outros animais instalados e que vão estar sujeitos aos gases exalados pelos animais intervencionados. Na amostra de MH, 62,8% da recuperação anestésica do paciente é feita na sala de recobro e 28,6% na sala de cirurgia. Estes locais de trabalho são fontes de risco por haver uma maior concentração de agentes anestésicos no ar, pelo que devem ser instalados sistemas de ventilação e de exaustão eficazes na sala de cirurgia bem como na sala de recuperação pós anestésica.

Nesta avaliação, constatou-se que 81% dos inquiridos de MV desconhece a entidade que regula o SST/SO. Esta percentagem é indicadora que na área de MV há falta de cuidado e algum descuido no que respeita à saúde e segurança no trabalho pelos próprios trabalhadores ou entidades empregadoras. Em 73,6% das consultas de SO

não é manifestada preocupação por contato com estes agentes psicotrópicos, por parte do prestador de cuidados médicos. Na amostra de MH 82,7% dos locais de trabalho têm uma entidade responsável pela saúde e segurança dos trabalhadores. Parece existir um maior controlo relativamente à saúde dos profissionais, uma vez que nesta amostra, 93,55% dos inquiridos desempenha funções no Hospital. Também na amostra de MH se verifica que em 69% das consultas de SO o prestador de cuidados de saúde não manifesta preocupação pelo contato com agentes psicotrópicos.

Constatou-se ainda que apenas 44,8% dos inquiridos de MV e 62,8% dos inquiridos de MH tem conhecimento sobre legislação nacional sobre a utilização de agentes anestésicos, no entanto, 62,8% e 75,9% de MV e MH respetivamente, têm conhecimento sobre o risco que correm ao manusear, administrar e/ou inalar algum dos agentes psicotrópicos com que contactam diariamente. O registo de acidentes de trabalho não existe em 79,1% dos locais onde os profissionais das ciências veterinárias exercem funções. Já na amostra de MH, verifica-se o oposto, uma vez que em 82,8% dos locais de trabalho é efetuado registo de acidentes de trabalho. A legislação nacional (Decreto-Lei n.º 301/2000) transpõe diretivas comunitárias (Diretiva n.º 2004/37/CE) relativamente à proteção dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos durante o trabalho e em matéria de proteção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho, estando previsto na lei a obrigatoriedade deste registo. Existe a necessidade de atualização das orientações do NIOSH sobre os VLE, uma vez que atualmente podem não garantir a máxima segurança dos profissionais que trabalham com agentes anestésicos, como mencionado por Norton et al (2020).

Na amostra de MV em estudo, 94% dos profissionais respondeu que nunca se autoadministrou com algum dos fármacos psicotrópicos, 4% respondeu que talvez e 1% respondeu que já se autoadministrou. Em novembro 2023, a Dr.ª Patrícia Laranjeira, psicóloga, deu uma palestra sobre o “luto animal” na Escola Superior de Biociências de Elvas, IPPortalegre, durante a qual foi recolhido o seu testemunho sobre a saúde mental dos profissionais de medicina veterinária (Anexo 3). De acordo com a sua experiência profissional, sobretudo na área do “luto” considera que são os profissionais com maior taxa de *burnout* e de suicídio, o que vem de encontro com o

estudo efetuado com veterinários alemães, por Silva et al (2023), nos quais se concluiu que 27,78% dos veterinários sofria de depressão, enquanto a população em geral apresentou uma percentagem de 3,99%, 19,2% apresentaram pensamento suicida enquanto a população em geral apresentou uma percentagem de 5,70% e 32,11% dos veterinários estavam em risco de suicídio, enquanto a população em geral apresentou um valor de 6,62%.

No inquérito realizado, para esta pesquisa, foi colocada a questão relativamente a medidas específicas nas profissionais gestantes no local de trabalho, e constatou-se que em 60,34% e em 52% da amostra de MV e MH respetivamente, são tomadas essas medidas. Olika et al. (2021) concluiu numa avaliação, que a percentagem de problemas de reprodução foi mais elevada entre os profissionais de saúde expostos a anestésicos ou a RGA, do que entre os profissionais não expostos; sendo o aborto espontâneo o problema reprodutivo dominante entre os inquiridos expostos e o atraso na conceção entre os profissionais expostos, duas vezes superior aos profissionais não expostos a anestésicos (Olika et al., 2021). Considerando as evidências científicas deste risco, no presente trabalho, verifica-se uma percentagem consideravelmente elevada em que não são adotadas medidas nas profissionais gestantes, nomeadamente, em 39,66% e 46% da amostra de MV e MH respetivamente.

O presente estudo apresenta como principal limitação o tamanho da amostra, considerando-se reduzida dada a dimensão de profissionais das ciências veterinárias a exercerem atividade na área e em risco de exposição a agentes anestésicos. Mas os estudos existentes, com dados estatísticos, sobre este tema em MV, em Portugal ou na Europa são poucos e pretendeu-se a obtenção de uma análise preliminar de risco.

Acresce ainda a limitação associada ao fato do estudo ser feito através de inquérito com perguntas de resposta múltipla, resposta fechada e de resposta aberta, podendo levar a um Viés de desejabilidade social, a um Viés de Aquiescência e a um Viés de Recordação. As condições de trabalho e práticas de segurança podem variar entre diferentes clínicas e hospitais veterinários, dificultando a generalização dos resultados. Foram levantadas algumas questões sensíveis e de caráter ético que podem causar algum desconforto ou hesitação na resposta.

## 6. Conclusão

A análise dos resultados refletidos nas respostas obtidas no presente trabalho, permite verificar uma lacuna legislativa, profissional e operacional, no que respeita ao risco ocupacional associado à manipulação de agentes anestésicos, entre os profissionais de ciências veterinárias, a laborar em clínicas e hospitais veterinários portugueses.

Tratando-se a presente avaliação de uma análise preliminar qualitativa do risco por contacto com anestésicos, não foi possível quantificar o referido risco, mas permitiu aferir sobre o conhecimento, existência e implementação ou não de medidas preventivas. Sendo evidente que a realidade em MV é relativamente dispare da encontrada e praticada entre os profissionais e locais de trabalho de medicina humana. Mais acresce da relevância em se introduzirem mais estudos e análises de risco quantitativas, que permitam num futuro breve operacionalizar medidas de controlo e prevenção eficazes na proteção destes trabalhadores.

Foi possível observar que nos hospitais de humana, o circuito anestésico mais utilizado é o fechado (78,4%), mas em veterinária, o tipo de circuito é variável de caso para caso, não sendo sempre o circuito fechado o mais aplicado na anestesia inalatória. Evidência que aumenta o risco de contacto dos técnicos presentes na cirurgia a animais, aos agentes anestésicos inalatórios.

Em contrapartida, tanto em MV como em MH, a maioria dos procedimentos de anestesia inalatória utiliza o reservatório de cal sodada, reduzindo a fuga de gases para o meio ambiente e consequentemente o risco de inalação pelos profissionais.

Nos hospitais de humana, em mais de 90% dos casos, os agentes anestésicos estão armazenados de forma segura e o seu acesso confirma-se muito restrito, com registo de utilização e existência de um técnico responsável pelo *stock*. Ao passo que, em clínicas e hospitais veterinários, uma grande percentagem destes fármacos (66,4%) tem acessibilidade livre e não se encontram acondicionados de forma segura nem com registo ou controlo de *stock*. O acesso livre a fármacos psicotrópicos acarreta muitos riscos, sendo a probabilidade de utilização para a prática ou tentativa de suicídio, um fator determinante na prevalência deste flagelo entre veterinários.

Outro dado muito preocupante refere-se à manutenção do aparelho de anestesia, na medida em que a maioria dos centros veterinários não realiza uma manutenção correta e regular, ou quando se verifica, é feita por alguém sem formação, e não por entidade certificada, conforme se recomenda na literatura e na lei. Esta não conformidade dos equipamentos coloca muito em risco os profissionais de MV.

A maioria das salas de cirurgia humana (89,7%) possuem sistema de ventilação e limpeza associada à extração de gases. Em oposição ao verificado em veterinária, onde metade (45,7%) não possui qualquer sistema de ventilação e limpeza da sala de cirurgia.

Dos profissionais de MH inquiridos, uma grande percentagem (41,4%) refere ter já sentido sintomas associados à inalação/manipulação de agentes anestésicos, principalmente na sala de cirurgia. No caso dos técnicos de veterinária, o aparecimento de sintomas foi reportado em menor grau (28,7%). Facto que pode ser justificado pelo tempo de permanência dos técnicos no bloco operatório, sendo frequentemente superior em MH.

As salas de recobro são frequentemente o local onde os pacientes (animal e humano) recuperam da anestesia e onde a probabilidade de contaminação do ar com gases anestésicos é elevada. Uma grande percentagem de animais recupera da anestesia na sala de recobro (70%) e muitas delas não possuem sistema de ventilação, sendo um local de risco para os técnicos de MV.

Quando são administrados agentes anestésicos inalatórios é inevitável que ocorra contaminação na própria sala de cirurgia colocando em risco a saúde dos profissionais expostos a estes agentes. A adoção de sistemas de ventilação adequados e a formação contínua dos profissionais são cruciais para reduzir os riscos ocupacionais. Recomenda-se a revisão periódica do equipamento anestésico, a implementação de alguns controlos técnicos de manutenção contínua dos dispositivos existentes, de inspeção regular dos sistemas de ventilação, utilização de novos dispositivos e sistemas de anestesia. Deve-se incentivar o investimento em sistemas de exaustão e de ventilação melhores e devidamente atualizados para o funcionamento adequado nas salas de cirurgia e nas salas de recobro.

A medicina no trabalho e toda a regulamentação inerente é uma obrigação legal em Portugal, tanto em MH como em MV. Mas infelizmente na área das ciências veterinárias, o conhecimento e aplicação legal das consultas e acompanhamento de medicina ocupacional está ainda restrita a uma percentagem reduzida de profissionais. Neste trabalho, foi possível observar que 81% dos profissionais de MV desconhece qual a entidade responsável pela medicina ocupacional, no seu local de trabalho. Em contrapartida, em MH, 82,7% dos técnicos conhece esta empresa e uma grande percentagem manifesta, junto da mesma preocupação relativamente à manipulação de agentes anestésicos. Devem ser promovidas ações de formação e informação especializada em matéria de segurança e saúde no trabalho para consciencialização sobre os riscos no local de trabalho, devem ser implementados regulamentos e normas de segurança e de saúde que devem ser respeitadas e cumpridas pelos empregadores e pelos trabalhadores. Com este estudo constatou-se que os profissionais não estão despertos para os riscos que correm e notou-se alguma despreocupação quanto à importância destas consultas, pelas respostas obtidas.

Relativamente ao registo de acidentes de trabalho, os resultados também merecem atenção, na medida em que, na maioria (81%) dos locais de trabalho de MV não se realiza este registo, quando comparado com a observação desta norma em MH, em que mais de 80% (82,7%) dos locais existe o referido registo.

Quando falamos de medidas específicas na proteção de trabalhadoras gestantes, ambos os locais, MH e MV apresentam uma reduzida percentagem de casos em que estas medidas são aplicadas, 52% e 60,34% respetivamente. Os agentes anestésicos, principalmente os voláteis devido à sua toxicidade, representam um risco para a saúde reprodutiva e é de extrema importância implementar medidas específicas nestas situações. Tais como, sensibilizar as profissionais sobre este risco, diminuir o tempo de exposição, ajustar as condições de trabalho para minimizar a exposição e frequentar consultas de medicina no trabalho com maior regularidade.

Outros riscos incluem a utilização indevida, entre os anestesiólogos, de narcóticos e agentes dissociativos pelo fácil acesso, contato direto e desvio fácil destas substâncias. Paralelamente a este estudo foi criado o esboço de um panfleto (Anexo 4) com alguns tópicos sobre o tema abordado ao longo do trabalho e que poderá ser útil nos CAMVs, clínicas e Hospitais veterinários de forma a sensibilizar e a

consciencializar os profissionais das ciências veterinárias para os riscos inerentes à exposição a agentes anestésicos.

Os órgãos reguladores de saúde e segurança no trabalho são fundamentais para proteção dos trabalhador e para a promoção de um ambiente de trabalho seguro e saudável, fornecem assistência técnica e consultoria, orientações técnicas sobre práticas seguras, recomendações de EPI. São também responsáveis por investigar acidentes ou incidentes no local de trabalho. Nas consultas de medicina de trabalho deve haver uma maior sensibilidade e haver um cuidado especial por parte do avaliador representante da Entidade Reguladora pela Segurança e Saúde no trabalho para o fato dos profissionais estarem expostos a estes agentes e para os riscos que correm. Por se tratar de uma questão de saúde pública, é imprescindível reconhecer os riscos ocupacionais relacionados com os RGAs, nomeadamente a genotoxicidade e a mutagenicidade.

Este estudo destaca a necessidade de melhorar práticas e medidas de controlo na manipulação de agentes anestésicos em ambientes veterinários. Uma boa combinação de medidas de controlo de riscos e o acompanhamento devido das consultas de medicina no trabalho permitirão reduzir significativamente a exposição a estes riscos, garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável bem como cuidar da saúde dos profissionais expostos.

A gestão de riscos profissionais deve ter um carácter dinâmico, com revisões periódicas consoante as alterações, quer no local do trabalho em questão, quer no que respeita ao desenvolvimento de novas tecnologias e conhecimento na área de segurança e saúde no trabalho, em harmonização com os princípios de melhoria contínua. A formação é um elemento essencial na prevenção de riscos profissionais, permite aos trabalhadores aprenderem a desempenhar as suas funções em segurança, assimilando regras de segurança, possibilitando em simultâneo apoiar a implementação de um plano de prevenção nas entidades empregadoras, coerente e ajustado às necessidades. São necessários mais estudos com recolha sistemática de dados sobre a exposição ocupacional, sinais clínicos e biomarcadores para determinar critérios de prevenção ou eliminação desses riscos no profissional exposto. É de suma importância entender em que atividades e em que procedimentos existe maior risco de acidentes relacionados com a anestesia veterinária e o que isto acarreta para a saúde dos profissionais das ciências veterinárias, para que se encontrem formas de

prevenção, medidas de biossegurança e protocolos de ação, visando à proteção da saúde do trabalhador.

Na medicina humana existem normas e protocolos definidos para o bom funcionamento da sala de cirurgia e da UCPA, e um maior controle na utilização e armazenamento destes agentes por forma a controlar os riscos a eles associados. No que respeita a medicina veterinária é de extrema importância criar protocolos sendo imperativo adotar medidas e normas para minimizar riscos profissionais que nesta fase de evolução das ciências veterinárias não têm razão de não existirem.

De salientar ainda que os anestésicos voláteis e a eliminação de resíduos de agentes anestésicos contribuem para o aumento dos GEE e têm um impacto ambiental, nomeadamente na contaminação de ecossistemas, nas alterações climáticas, no aquecimento global e na destruição da camada de ozono e consequentemente colocam também em causa a saúde humana e a saúde animal. A implementação de sistemas de controlo, a sensibilização dos profissionais para o uso de práticas anestésicas sustentáveis e a educação contínua de profissionais de saúde são essenciais para diminuir esses impactos e promover um ambiente mais seguro e saudável.

A abordagem *One Health* (“Uma só saúde”) vem de encontro ao tema abordado nesta dissertação. A saúde humana, a saúde animal e a saúde ambiental estão relacionadas entre si e quando se analisam os riscos profissionais em profissões que envolvem o contato com animais e a manipulação de anestésicos torna-se especialmente relevante. Ao serem reconhecidas estas interligações torna-se mais fácil desenvolver estratégias eficazes de prevenção, de redução e de resposta aos riscos associados, promovendo um ambiente de trabalho seguro e saudável para os profissionais das ciências veterinárias, salvaguardando a saúde pública e o bem-estar animal.

Nesta dissertação foi estudado o estado atual da exposição ao risco por manipulação de agentes anestésicos em profissionais das ciências veterinárias de forma qualitativa e concluiu-se que é necessária uma especial atenção para este tema. Deve-se investir em estudos nesta área e em regulamentação que vise proteger os trabalhadores em questão. Seria benéfico expandir o estudo para incluir uma amostra maior e mais diversificada, abrangendo diferentes regiões, diferentes tipos de clínicas veterinárias,

casos clínicos diversos, bem como outras realidades económicas. Melhorar e elaborar inquéritos mais quantitativos de forma a permitir uma análise semiquantitativa para identificação de riscos e priorizar medidas de atuação. Criar um foco maior sobretudo nas profissionais gestantes. Pesquisas futuras devem contemplar um estudo mais operacional a implementar, com o foco em hospitais veterinários locais com maior casuística de cirurgias, com salas de recobro, em centros clínicos que realizem exames como TAC/RM, considerar métodos adicionais de recolha de dados, como medições diretas dos níveis de gases anestésicos.

## Bibliografia

Absalom, A. R., Glen, J. I. B., Zwart, G. J. C., Schnider, T. W., & Struys, M. M. R. F. (2016). Target-Controlled Infusion: A Mature Technology. *Anesthesia and Analgesia*, 122(1), 70–78. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001009>

Ajslev, J. Z. N., Møller, J. L., Andersen, M. F., Pirzadeh, P., & Lingard, H. (2022). The Hierarchy of Controls as an Approach to Visualize the Impact of Occupational Safety and Health Coordination. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2731. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052731>

Andrade, G. O., & Dantas, R. A. A. (2015). Work-related mental and behaviour disorders in anesthesiologists. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, 65(6), 504-510. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2013.03.021>

*Anesthetic Gases: Guidelines for Workplace Exposures | OSHA Directorate of Technical Support and Emergency Management*, (2000). <https://www.osha.gov/waste-anesthetic-gases/workplace-exposures-guidelines#F4>

Aun, A. G., Golim, M. A., Nogueira, F. R., Souza, K. M., Arruda, N. M., Braz, J. R. C., Braz, L. G., & Braz, M. G. (2018). Monitoring early cell damage in physicians who are occupationally exposed to inhalational anesthetics. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 812, 5–9. <https://doi.org/10.1016/j.mrfmmm.2018.10.002>

Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT), Associação Portuguesa de Segurança (APSEI), & Instituto Português da Qualidade (IPQ). (2012, setembro). *Guia Geral para o Controlo da Exposição a Agentes Químicos*. [https://hrgroup.pt/image/catalog/conduta/Guia\\_Quimicos\\_Web.pdf](https://hrgroup.pt/image/catalog/conduta/Guia_Quimicos_Web.pdf)

Ayoğlu, H., & Ayoğlu, F. N. (2021). Occupational Risks for Anaesthesiologists and Precautions. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*, 49(2), 93-99. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2020.219>

Bilban, M., Jakopin, C. B., & Ogrinc, D. (2005). Cytogenetic tests performed on operating room personnel (the use of anaesthetic gases). *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 78(1), pages 60-64. <https://doi.org/10.1007/s00420-004-0579-1>

Carter, J., & Story, D. A. (2013). Veterinary and human anaesthesia: An overview of some parallels and contrasts. *Anaesthesia and Intensive Care*, 41(6), 710-718. <https://doi.org/10.1177/0310057X1304100605>

Clarke, K. W., & Trim, C. M. (2013). *Veterinary Anaesthesia E-Book: Veterinary Anaesthesia E-Book*. Elsevier Health Sciences.

Decreto-Lei 128/93, de 22 de abril. Diário da República n.º 94/1993, Série I-A de 1993-04-22, páginas 1965-1967. Ministério da Indústria e Energia. Lisboa (1993).

Decreto-Lei 184/2009, de 11 de agosto. Diário da República n.º 154/2009, Série I. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa, DR 1ª série, N.º 154 (11 de Agosto).

Decreto-Lei n.º 24/2012 de 6 de fevereiro. Diário da República N.º 24/2012- Série I. Ministério da Economia e do Emprego. Lisboa (2012).

Decreto-Lei n.º 348/93 de 24 de março. Diário da República n.º 70/1993 - Série I-B. Ministério das Finanças e do Emprego e da Segurança Social. Lisboa (1993).

Dehghani, F., Kamalinia, M., Omid, F., & Fallahzadeh, R. A. (2021). Probabilistic health risk assessment of occupational exposure to isoflurane and sevoflurane in the operating room. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 207, 111270. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111270>

Deng, H.-B., Li, F.-X., Cai, Y.-H., & Xu, S.-Y. (2018). Waste anesthetic gas exposure and strategies for solution. *Journal of Anesthesia*, 32(2), 269–282. <https://doi.org/10.1007/s00540-018-2448-1>

Direção Geral da Saúde. (2017). *Guia Técnico n.º 2: Vigilância dos trabalhadores expostos a agentes químicos CMR | PNSOC*. <https://www.dgs.pt/saude-ocupacional/referenciais-tecnicos-e-normativos/guias-tecnicos/guia-tecnico-n-2-pdf1.aspx>

Direção-Geral da Saúde. (2018). *Vigilância da saúde dos trabalhadores expostos a agentes químicos cancerígenos, mutagénicos ou tóxicos para a reprodução – Guia Técnico n.º 2 / Programa Nacional de Saúde Ocupacional (PNSOC)*.

Dwivedi, D., Chakravarty, J., Mateen, M. A., & Bhatia, J. S. (2022). Deliberate anaesthesia gas scavenging system check, a need for averting disasters. *Indian Journal of Anaesthesia*, 66(Suppl 4), S226–S228. [https://doi.org/10.4103/ija.ija\\_766\\_21](https://doi.org/10.4103/ija.ija_766_21)

European Commission, Directorate-General for Employment, S. A. and I., Koponen, M., Lehti, R., Priha, E., Santonen, T., Vehviläinen, I., Hjelt, M., Pessala, P., Gilbert, Y., Hyytinen, E., Kangas, A., & Aho, J. (2012). *Minimising chemical risk to workers' health and safety through substitution*. Publications Office. <https://doi.org/10.2767/77360>

Falcão, B. B., Esquef, R. F. D. B., Pacheco, C. D. M. M. E. A., Araújo, M. A. P., Cesario, C. R. D. A., & Queiroz, M. M. D. C. (2023). Poluição ambiental relacionada aos gases anestésicos: Uma análise quantitativa. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 16(7), 7297–7308. <https://doi.org/10.55905/revconv.16n.7-185>

Feldman, J. M., Hendrickx, J., & Kennedy, R. R. (2021). Carbon Dioxide Absorption During Inhalation Anesthesia: A Modern Practice. *Anesthesia & Analgesia*, 132(4), 993-1002. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005137>

Feldman, J. M., Lo, C., & Hendrickx, J. (2020). Estimating the Impact of Carbon Dioxide Absorbent Performance Differences on Absorbent Cost During Low-Flow Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*, 130(2), 1093-1101. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004059>

Figueiredo, D. B. S., Aun, A. G., Lara, J. R., Garofalo, N. A., Teixeira-Neto, F. J., Braz, L. G., & Braz, M. G. (2021a). Measurement of anesthetic pollution in veterinary operating rooms for small animals: Isoflurane pollution in a university veterinary hospital. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*, 71(5), 517-522. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.02.007>

- Figueiredo, D. B. S., Aun, A. G., Lara, J. R., Garofalo, N. A., Teixeira-Neto, F. J., Braz, L. G., & Braz, M. G. (2021b). Measurement of anesthetic pollution in veterinary operating rooms for small animals: Isoflurane pollution in a university veterinary hospital. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*, *71*(5), 517–522. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.02.007>
- Friembichler, S., Coppens, P., Säre, H., & Moens, Y. (2011). A scavenging double mask to reduce workplace contamination during mask induction of inhalation anesthesia in dogs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, *53*(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-53-1>
- García-Álvarez, J. M., Escribano-Sánchez, G., Osuna, E., Molina-Rodríguez, A., Díaz-Agea, J. L., & García-Sánchez, A. (2023). Occupational Exposure to Inhalational Anesthetics and Teratogenic Effects: A Systematic Review. *Healthcare*, *11*(6), 883. <https://doi.org/10.3390/healthcare11060883>
- Garrett, A., & Stahl, D. L. (2024). *Anesthesia Breathing Systems*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574503/>
- Gaya da Costa, M., Kalmar, A. F., & Struys, M. M. R. F. (2021). Inhaled Anesthetics: Environmental Role, Occupational Risk, and Clinical Use. *Journal of Clinical Medicine*, *10*(6), 1306. <https://doi.org/10.3390/jcm10061306>
- Goneppanavar, U., & Prabhu, M. (2013). Anaesthesia machine: Checklist, hazards, scavenging. *Indian Journal of Anaesthesia*, *57*(5), 533. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.120151>
- Grubb, T. (2020). *Anesthesia and pain management for veterinary nurses and technicians*. Teton NewMedia.
- Gul, M., & Ak, M. F. (2018). A comparative outline for quantifying risk ratings in occupational health and safety risk assessment. *Journal of Cleaner Production*, *196*, 653–664. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.106>
- Instituto Português da Qualidade (IPQ). (2012). *NP ISO31000 Gestão do Risco—Princípios e Linhas de Orientação*.
- Jeyaretnam, J., & Jones, H. (2000). Physical, chemical and biological hazards in veterinary practice. *Australian Veterinary Journal*, *78*(11), 751-758. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2000.tb10446.x>
- Jones, R. S., & West, E. (2019). Environmental sustainability in veterinary anaesthesia. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, *46*(4), Artigo 4. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.12.008>
- Kawamura, K., Miyazawa, K., & Kent, L. (2021). The Past, Present and Future in Tube- and Paper-Based Colorimetric Gas Detectors. *AppliedChem*, *1*(1), 14–40. <https://doi.org/10.3390/appliedchem1010003>
- Kiani, F., Jorfi, S., Soltani, F., Ghanbari, S., Rezaee, R., & Mohammadi, M. J. (2023). Exposure to anesthetic gases in the operating rooms and assessment of non-carcinogenic risk among health care workers. *Toxicology Reports*, *11*, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2023.06.007>

Kogan, L. R., Wallace, J. E., Schoenfeld-Tacher, R., Hellyer, P. W., & Richards, M. (2020). Veterinary Technicians and Occupational Burnout. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 328. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00328>

Lee, Y.-A., Salahuddin, M., Gibson-Young, L., & Oliver, G. D. (2021). Assessing personal protective equipment needs for healthcare workers. *Health Science Reports*, 4(3), e370. <https://doi.org/10.1002/hsr2.370>

Lestari, M. I., Murti, K., Liberty, I. A., Hafy, Z., Linardi, V., Khoirudin, M., & Umar, T. P. (2023). Waste anesthetic gases have a significant association with deoxyribonucleic acid (DNA) damage: A systematic review and meta-analysis of 2,732 participants. *Heliyon*, 9(9), e19988. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19988>

Li, Jessica F., & Chiu, Sophia. (2019). *Evaluation of waste anesthetic gas exposure and miscarriages at a veterinary hospital*. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. <https://doi.org/10.26616/NIOSHHHE201700773336>

Liberati, E. G., Peerally, M. F., & Dixon-Woods, M. (2018). Learning from high risk industries may not be straightforward: A qualitative study of the hierarchy of risk controls approach in healthcare. *International Journal for Quality in Health Care*, 30(1), 39–43. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzx163>

Lucio, L. M. C., Braz, M. G., Nascimento Junior, P. do, Braz, J. R. C., & Braz, L. G. (2018). Occupational hazards, DNA damage, and oxidative stress on exposure to waste anesthetic gases. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*, 68(1), 33-41. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2017.07.002>

Macedo, A. C., Mota, V. T., Tavares, J. M., Machado, O. L., Malcata, F. X., Cristo, M. P., & Mayan, O. N. (2018). Work environment and occupational risk assessment for small animal Portuguese veterinary activities. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 15(3), D19–D28. <https://doi.org/10.1080/15459624.2017.1395958>

Masselink, T., Hardinger, J., Bowman-Dalley, C., O'Guin, C., Hendrix, K., Crowell, N., & Eshkevari, L. (2022). Certified Registered Nurse Anesthetists' occupational exposure to inhalational anesthetic agents: A survey of anesthetic gas safety. *BMC Anesthesiology*, 22(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01896-y>

Mérat, F., & Mérat, S. (2008). Risques professionnels liés à la pratique de l'anesthésie. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 27(1), 63-73. <https://doi.org/10.1016/j.annfar.2007.10.033>

Miller, A. L., Theodore, D., & Widrich, J. (2024). Inhalational Anesthetic. Em *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554540/>

Ministério da Saúde. (2010). *Gestão dos Riscos Profissionais em Estabelecimentos de Saúde Nº1. Departamento de Saúde Pública*. <https://www.dgs.pt/saude-ocupacional/documentos-diversos/gestao-dos-riscos-profissionais-nos-estabelecimentos-de-saude-pdf.aspx>

Ministério da Saúde, Departamento de Saúde Pública. (2010, fevereiro). *ARS Manual de Gestão de Risco Profissional em Estabelecimentos de Saúde*. <https://www.dgs.pt/saude-ocupacional/documentos-diversos/gestao-dos-riscos-profissionais-nos-estabelecimentos-de-saude-pdf.aspx>

Molina Aragonés, J. M., Ayora Ayora, A., Barbara Ribalta, A., Gascó parici, A., Medina Lavela, J. A., Sol Vidiella, J., & Sol López, M. H. (2016). Occupational exposure to volatile anaesthetics: A systematic review. *Occupational Medicine (Oxford, England)*, 66(3), 202-207. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqv193>

Naiyer, S., & Abbas, S. S. (2022). Effect of Greenhouse Gases on Human Health. Em S. Sonwani & P. Saxena (Eds.), *Greenhouse Gases: Sources, Sinks and Mitigation* (pp. 85–106). Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-4482-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-16-4482-5_5)

Nathan, N. (2021). Global Impact: The Environmental Effects of Anesthetic Drugs. *Anesthesia & Analgesia*, 133(4), 825. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005729>

Nimmo, A. F., Absalom, A. R., Bagshaw, O., Biswas, A., Cook, T. M., Costello, A., Grimes, S., Mulvey, D., Shinde, S., Whitehouse, T., & Wiles, M. D. (2019). Guidelines for the safe practice of total intravenous anaesthesia (TIVA): Joint Guidelines from the Association of Anaesthetists and the Society for Intravenous Anaesthesia. *Anaesthesia*, 74(2), 211–224. <https://doi.org/10.1111/anae.14428>

Norton, P., Pinho, P., Xará, D., Pina, F., & Norton, M. (2020). Assessment of anesthetic gases in a central hospital. *Porto Biomedical Journal*, 5(4), 1-4. <https://doi.org/10.1097/j.pbj.0000000000000076>

Olika, M. K., Dessalegn, Z. M., Mekonin, G. T., Aboye, M. B., Wedajo, M. B., Ilala, T. T., Abebe, D. M., & Demissie, W. R. (2022). Effect of Inhalational Anesthetics Exposure on Reproductive Outcomes and Its Predictors Among Healthcare Personnel in Jimma Zone Public Hospitals: A Comparative Cross-Sectional Study. *International Journal of Women's Health, Volume 14*, 1555–1568. <https://doi.org/10.2147/IJWH.S376459>

OSHA. (2000, maio 18). *Anesthetic Gases: Guidelines for Workplace Exposures | Occupational Safety and Health Administration*. <https://www.osha.gov/waste-anesthetic-gases/workplace-exposures-guidelines#E>

Özelsel, T. J.-P., Sondekoppam, R. V., & Buro, K. (2019). The future is now—It's time to rethink the application of the Global Warming Potential to anesthesia. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal Canadien d'anesthésie*, 66(11), 1291–1295. <https://doi.org/10.1007/s12630-019-01385-w>

Park, S. H. (2020). Personal Protective Equipment for Healthcare Workers during the COVID-19 Pandemic. *Infection & Chemotherapy*, 52(2), 165–182. <https://doi.org/10.3947/ic.2020.52.2.165>

Pokhrel, L. R., & Grady, K. D. (2021). Risk assessment of occupational exposure to anesthesia Isoflurane in the hospital and veterinary settings. *Science of The Total Environment*, 783, 146894. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146894>

Portaria 988/93 de 6 de outubro. Diário da República n.º 234/1993, Série I-B de 1993-10-06, páginas 5599-5602. Ministério do Emprego e da Segurança Social. Lisboa (6 de outubro 93).

Portaria no 1131/93, de 4 de novembro. Diário da República n.º 258, Série I-B de 1993-11-04, páginas 6189-6194. Ministério da Indústria e Energia e da Saúde. Lisboa (4 de novembro).

Redondo, J. I., Domenech, L., Mateu, C., Bañeres, A., Martínez, A., & Lopes, D. (2020). Audit of Anesthetic Equipment in Veterinary Clinics in Spain and Portugal. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 592597. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.592597>

Rezende, J. M. D. (2009). *À sombra do Plátano: Crônicas de história da medicina*. Editora Fap-Unifesp. <https://doi.org/10.7476/9788561673635>

Sadrizadeh, S., Aganovic, A., Bogdan, A., Wang, C., Afshari, A., Hartmann, A., Croitoru, C., Khan, A., Kriegel, M., Lind, M., Liu, Z., Melikov, A., Mo, J., Rotheudt, H., Yao, R., Zhang, Y., Abouali, O., Langvatn, H., Sköldenberg, O., & Cao, G. (2021). A systematic review of operating room ventilation. *Journal of Building Engineering*, 40, 102693. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102693>

Salgueirinho, C., & Pereira, H. (2022). The anesthesiologist and global climate change: An ethical obligation to act and being scientifically rigorous. *European Journal of Anaesthesiology | EJA*, 39(10), 840. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001734>

Santos, M., Almeida, A., Lopes, C., & Oliveira, T. (2018a). Métodos para a Avaliação de Riscos Laborais- Introdução Genérica. *Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional*, 6, 1–9. <https://doi.org/10.31252/RPSO.03.11.2018>

Santos, M., Almeida, A., Lopes, C., & Oliveira, T. (2018b). Métodos para a Avaliação de Riscos Laborais- Introdução Genérica. *Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional*, 6, 1–9. <https://doi.org/10.31252/RPSO.03.11.2018>

Santos, M., Almeida, A., Lopes, C., & Oliveira, T. (2019). Métodos para a Avaliação de Riscos Laborais: Método Simplificado, MARAT (Metodologia de Avaliação de Riscos e Acidentes de Trabalho) ou NTP330. *Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional*, 7, s37–s39. <https://doi.org/10.31252/RPSO.18.02.2019>

Saxena, S., Krombach, J. W., Nahrwold, D. A., & Pirracchio, R. (2020). Anaesthesia-specific checklists: A systematic review of impact. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, 39(1), 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2019.07.011>

Schrenk, D. (2018). What is the meaning of ‘A compound is carcinogenic’? *Toxicology Reports*, 5, 504–511. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2018.04.002>

Schumacher, J., Stößlein, E., & Brinker, A. (2016). Eye protection in anaesthesia. *Anaesthesia*, 71(12), 1499–1500. <https://doi.org/10.1111/anae.13723>

Sherman, J. D., & Barrick, B. (2019). Total Intravenous Anesthetic Versus Inhaled Anesthetic: Pick Your Poison. *Anesthesia & Analgesia*, 128(1), 13–15. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003898>

Silva, C. R. D., Gomes, A. A. D., Santos-Doni, T. R. D., Antonelli, A. C., Vieira, R. F. D. C., & Silva, A. R. S. D. (2023). Suicide in veterinary medicine: A literature review. *Veterinary World*, 1266–1276. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2023.1266-1276>

Singh Bajwa, S., Vinayagam, S., Shinde, S., Dalal, S., Vennel, J., & Nanda, S. (2023). Recent advancements in total intravenous anaesthesia and anaesthetic pharmacology. *Indian Journal of Anaesthesia*, 67(1), 56. [https://doi.org/10.4103/ija.ija\\_1022\\_22](https://doi.org/10.4103/ija.ija_1022_22)

Souza, K. M., Braz, L. G., Nogueira, F. R., Souza, M. B., Bincoletto, L. F., Aun, A. G., Corrente, J. E., Carvalho, L. R., Braz, J. R. C., & Braz, M. G. (2016). Occupational exposure to anesthetics leads to genomic instability, cytotoxicity and proliferative changes. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 791–792, 42–48. <https://doi.org/10.1016/j.mrfmmm.2016.09.002>

Tranquilli, W. J., & Grimm, K. A. (2015). Introduction: Use, Definitions, History, Concepts, Classification, and Considerations for Anesthesia and Analgesia. Em *Veterinary Anesthesia and Analgesia* (pp. 1–10). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119421375.ch1>

van Luijk, J. A. K. R., Popa, M., Swinkels, J., Menon, J. M. L., Alkema, W., Roeleveld, N., Hoffmann, S. E., Schlünssen, V., Mandrioli, D., Ritskes-Hoitinga, M., & Scheepers, P. T. J. (2019). Establishing a health-based recommended occupational exposure limit for nitrous oxide using experimental animal data – A systematic review protocol. *Environmental Research*, 178, 108711. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108711>

Van Norman, G. A., & Jackson, S. (2020). The anesthesiologist and global climate change: An ethical obligation to act. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 33(4), 577–583. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000887>

Varughese, S., & Ahmed, R. (2021). Environmental and Occupational Considerations of Anesthesia: A Narrative Review and Update. *Anesthesia and Analgesia*, 133(4), 825–835. <https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000005504>

Witte, T. K., Spitzer, E. G., Edwards, N., Fowler, K. A., & Nett, R. J. (2019). Suicides and deaths of undetermined intent among veterinary professionals from 2003 through 2014. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 255(5), 595–608. <https://doi.org/10.2460/javma.255.5.595>

Yılmaz, S., & Çalbayram, N. Ç. (2016). Exposure to anesthetic gases among operating room personnel and risk of genotoxicity: A systematic review of the human biomonitoring studies. *Journal of Clinical Anesthesia*, 35, 326–331. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.08.029>

# Anexos

## Anexo I: Parecer ORBEA



Órgão Responsável pelo Bem-Estar dos Animais do Instituto Politécnico de Portalegre  
ORBEA – IPPortalegre

### PARECER 12/2023

O Órgão Responsável pelo Bem-Estar dos Animais do Instituto Politécnico de Portalegre (ORBEA – IPPortalegre), designado pelo Despacho 06/2023 do Sr. Presidente do Instituto Politécnico de Portalegre, avaliou no dia 16 de fevereiro de 2023 o pedido de avaliação do projeto/atividade intitulado/a: **Avaliação de riscos por manipulação de agentes anestésicos em profissionais das ciências veterinárias**, cujo promotor é Cláudia Varandas, e analisou a proposta tendo em consideração os pressupostos previstos no Decreto-Lei n.º 113/2013, de 7 de agosto, designadamente:

- Envolvimento de procedimentos com animais, conforme a definição prevista na alínea h) do art.º 3º do Decreto-Lei n.º 113/2013, de 7 de agosto e, em caso afirmativo:
- Grau de severidade dos mesmos e adequação do perfil da pessoa responsável pela sua execução;
- Objetivos previstos e seu enquadramento;
- Justificação da realização dos procedimentos, tendo em conta os princípios dos 3R (*replace, reduce, refine*);
- Envolvimento da ocorrência de animais;
- Utilização de espécies animais sujeitas a restrições especiais e requisitos específicos;
- Realização de procedimentos excluídos do âmbito de aplicação do Decreto-Lei n.º 113/2013, de 7 de agosto;

Na sequência da análise produzida por um painel de 2 avaliadores sobre a documentação submetida, o ORBEA - IPPortalegre decidiu emitir **PARECER FAVORÁVEL** à proposta, sendo que a mesma dispensa a submissão de pedido de autorização à Direção Geral de Alimentação e Veterinária.

A Diretora do ORBEA – IPPortalegre,

Assinado por: **Rute Isabel Duarte Guedes dos Santos**  
Num. de Identificação: 09813103  
Data: 2023.02.16 12:19:30+00'00'



Praça do Município, 11 | 7300-110 Portalegre | T +351 245 301 500 | F +351 245 330 353 | E geral@ippportalegre.pt

www.ippportalegre.pt

IPP.GER.4-Rev.5

## Anexo 2: Inquérito elaborado no âmbito do estudo apresentado

### TESE DE MESTRADO

Este questionário realiza-se no âmbito da dissertação do Mestrado em Enfermagem Veterinária de Animais de Companhia, intitulada "Avaliação de riscos por manipulação de agentes anestésicos, em profissionais das ciências veterinárias", com o objetivo de avaliar os riscos aos quais os profissionais de veterinária (médicos e enfermeiros veterinários) estão expostos na manipulação de agentes anestésicos inalatórios e injetáveis, no decorrer da sua profissão; avaliar o nível de conhecimento e informação que os referidos profissionais detêm sobre estes riscos e comparar esta análise com uma avaliação realizada em profissionais de medicina humana (médicos e enfermeiros).

Todos os dados recolhidos são anónimos e serão apenas utilizados para o trabalho de investigação académica, assegurando-se a sua confidencialidade.

Obrigada pela sua colaboração

Cláudia Varandas

IPPortalegre/ESAElvas

1. 1. Grupo profissional a que pertence:

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Médico(a) Veterinário(a)
- Enfermeiro(a) veterinário(a)
- Auxiliar de Veterinária
- Médico(a) Medicina Humana
- Enfermeiro(a) Medicina Humana
- Auxiliar Medicina Humana

2. 2. Em que país exerce a sua profissão

---

3. 3. Local onde desempenha funções

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- CAMV
- Hospital Veterinário
- Clínica Veterinária
- Clínica de ambulatório de equinos
- Clínica de espécies pecuárias
- Centro Saúde
- Hospital Medicina Humana
- Clínica Médica

4. 4. Qual o Circuito anestésico utilizado

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Sistema aberto
- Sistema Semi-fechado
- Sistema fechado

5. 5. Qual o anestésico inalatório com que trabalha

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Sevoflurano
- Isoflurano
- Desflurano
- Metoxiflurano
- Protóxido de Azoto

6. 6. Qual o anestésico fixo ou injetável com que trabalha

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Propofol
- Ketamina
- Zolazepan
- Alfaxalona
- Midazolam
- Morfina
- Metadona
- Fentanil

7. 7. Existe registo da utilização dos anestésicos no local de trabalho

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

8. 8. O armazenamento destes fármacos, no local onde trabalha, é feito de que forma

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Armário com acesso livre
- Armário com código de segurança
- Outra: \_\_\_\_\_

9. 9. Há algum responsável pelo stock destes agentes psicotrópicos

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

10. 10. A preparação dos anestésicos é feita

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Em sala própria
- Com a utilização de luvas
- Com a utilização de máscara
- Com proteção para os olhos
- Com bata/ pijama cirúrgico
- Outra: \_\_\_\_\_

11. 11. Na preparação anestésica, alguma vez sentiu cefaleias, tonturas e/ou náuseas pela exposição ao agente anestésico

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Talvez

12. 12. Qual é a cirurgia mais praticada no seu local de trabalho

\_\_\_\_\_

13. 13. Qual é a duração média dessa cirurgia

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- 30 min
- 45 min
- 60 min
- 90 min
- 2 horas
- 3 horas
- Mais de 3 horas

14. 14. Qual é o equipamento cirúrgico usado nas cirurgias que efetua ou que assiste

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Bata/ pijama cirúrgico  
 Luvas  
 Máscara  
 Proteção para os olhos  
 Outra: \_\_\_\_\_

15. 15. É utilizado reservatório de cal sodada

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

16. 16. A manutenção do equipamento anestésico é feita

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Por uma entidade creditada  
 Por alguém com formação  
 Por alguém sem formação  
 Outra: \_\_\_\_\_

17. 17. Com que periodicidade é feita a manutenção do equipamento

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- 1 Ano  
 3 Anos  
 5 Anos  
 Outra: \_\_\_\_\_

18. 18. O Circuito anestésico está ligado ao sistema de extração de gases anestésicos

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

19. 19. Existe sistema automático de ventilação ou de limpeza na sala de cirurgia

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

20. 20. Durante uma cirurgia algumas vez sentiu cefaleias, tonturas e/ou náuseas pela exposição ao agente anestésico utilizado

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

21. 21. A recuperação do paciente é feita

*Marcar tudo o que for aplicável.*

Na sala cirurgia

Na sala recobro

Outra: \_\_\_\_\_

22. 22. A sala de recobro é ventilada de forma adequada para a eliminação de gases exalados pelo paciente

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

23. 23. Qual é a entidade que controlo a medicina no trabalho
- 

24. 24. Durante a consulta de medicina no trabalho, é manifestada alguma preocupação pelo facto de contactar com estas drogas

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

Talvez

25. 25. Tem conhecimento da legislação nacional sobre a utilização das drogas com que trabalha

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

Talvez

26. 26. Tem informações sobre risco que corre ao manusear, administrar e/ou inalar estes agentes psicotrópicos

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não  
 Talvez

27. 27. Quantas pessoas estão em risco durante uma cirurgia

*Marcar apenas uma oval.*

- 1  
 2  
 3  
 Mais

28. 28. Alguma vez se injetou acidentalmente com algum destes fármacos

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

29. 29. Existe registo de acidentes no local onde desempenha as suas funções

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

30. 30. Alguma vez se autoadministrou com algum destes agentes psicotrópicos

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

31. 31. Alguma vez pensou em autoadministrar-se com algum destes agentes psicotrópicos

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

Talvez

32. 32. Sente-se seguro ao trabalhar com estas drogas. Na escala de 1 a 5, sendo que 1 é muito pouco e 5 muito seguro.

\_\_\_\_\_

33. 33. Se é do sexo Feminino. São utilizadas medidas preventivas específicas no caso de estar gestante.

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

34. 34. Que medidas preventivas sugere que fossem aplicadas na manipulação destes psicotrópicos.

\_\_\_\_\_

### Anexo 3: Testemunho dado pela psicóloga Patrícia Laranjeira, no âmbito do tema “Saúde mental dos profissionais de medicina veterinária” (Abril, 2024)

“Existem estudos que demonstram que os médicos veterinários são dos profissionais com maior taxa de *Burnout* e de suicídio.

Esta área profissional é desafiante e stressante, visto que estes profissionais lidam com as situações desafiantes e emocionalmente intensas, dado que se confrontam frequentemente com a eutanásia. A dor de perder um animal pode ser tão intensa como a dor de perder uma pessoa significativa na nossa vida, que pode afetar emocionalmente os profissionais. A perda de um animal pode levar a sentimentos de tristeza, ansiedade, choro, raiva, culpa, impotência, alterações do sono, falta de apetite e dificuldades de concentração.

O luto animal tem sobre si algum estigma social, que o ridiculariza, descredibiliza e não reconhece como legítimo – o que, por sua vez, aumenta o sofrimento e isolamento social da pessoa enlutada. Posto isto, existe uma grande necessidade de falar sobre o luto e normalizar as reações do luto, se não forem aceites, vão causar um grande sofrimento destes profissionais.

Existe outro aspeto pertinente que é a pressão que os donos fazem sobre os veterinários, ou seja, os mesmos têm que lidar com as emoções dos donos. Há uma grande falta de preparação por parte destes profissionais para lidar com as situações de perda e para dar apoio emocional aos donos dos animais.

Os médicos veterinários trabalham longas horas de trabalho e têm dificuldades em conciliar a vida profissional com a vida pessoal, isto pode levar ao desgaste físico e psicológico.

Estes profissionais têm acesso a fármacos e conhecimento/ material médico, isto pode contribuir para o aumento de incidência de suicídio.

Será crucial criar iniciativas para promover a saúde mental destes profissionais:

- Criar uma linha de apoio psicológico para estes profissionais durante 24 horas;
- Proporcionar formações a estes profissionais sobre a saúde mental, gestão de stresse e luto:
- Restringir o acesso a fármacos e a objetos e/ ou do acesso a sítios potencialmente ameaçadores para vida humana;
- Utilizar estratégias para prevenir o *burnout*: conversar e partilhar com outras pessoas; estabelecer os limites e praticar o autocuidado”.

## Anexo 4: Esboço de um Panfleto (frente e verso) elaborado no âmbito desta dissertação



## Exposição ocupacional

Tonturas  
Náuseas  
Parto prematuro  
Aborto espontâneo  
Malformações congénitas  
Carcinogenicidade  
Doenças renais e hepáticas  
Distúrbios neurológicos e psicológicos

## Outros riscos

Consumo de substâncias psicoativas  
Dependência  
Tentativas de suicídio



## Medidas a adotar

### Preparação dos agentes

Em sala própria  
Com a utilização de luvas  
Com a utilização de máscara  
Com proteção para os olhos  
Com bata/ pijama cirúrgico

### Armazenamento dos agentes

Local próprio  
Acesso restrito  
Código de segurança  
Registo de utilização

### Manutenção do equipamento

Por uma entidade creditada  
Por alguém com formação  
Periodicidade adequada



## Sala Cirurgia e Recobro

Sistema de extração  
Sistema automático de ventilação ou de limpeza na SC  
SR ventilada de forma adequada para eliminação de gases exalados pelo paciente

