



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

RELAÇÃO ENTRE A EXPOSIÇÃO A FATORES AMBIENTAIS STRESSANTES E A
DIABETES *MELLITUS* NOS GATOS

RAFAELA SILVA GREGÓRIO

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor José Henrique Duarte
Correia

Doutora Ilda Maria Neto
Gomes Rosa

Doutor Gonçalo Alexandre
da Graça Pereira

ORIENTADOR

Doutor Gonçalo Alexandre da Graça
Pereira

CO-ORIENTADOR

Doutora Maria Constança Matias Ferreira
Pomba

2017

LISBOA



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

RELAÇÃO ENTRE A EXPOSIÇÃO A FATORES AMBIENTAIS STRESSANTES E A
DIABETES *MELLITUS* NOS GATOS

RAFAELA SILVA GREGÓRIO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor José Henrique Duarte
Correia

Doutora Ilda Maria Neto
Gomes Rosa

Doutor Gonçalo Alexandre
da Graça Pereira

ORIENTADOR

Doutor Gonçalo Alexandre da Graça
Pereira

CO-ORIENTADOR

Doutora Maria Constança Matias Ferreira
Pomba

2017

LISBOA

Agradecimentos

Começo por agradecer ao meu orientador, Gonçalo, por ter aceite e me ter ajudado neste desafio. Foste uma das grandes influências por ter escolhido este caminho que culmina na minha formação como médica veterinária.

Agradeço também, à Professora Berta, por ser quem é e estar sempre disponível para ajudar, mesmo não sendo minha orientadora.

Agradeço também à minha co-orientadora, a Professora Constança Pomba.

Inês, Bárbara e Raquel, obrigada pela vossa companhia ao longo destes 6 anos e pelos bons momentos e gargalhadas que me proporcionaram. Um especial obrigada a ti, Raquel, pois a tua dedicação inspira-me a ser uma melhor veterinária.

Quero agradecer ao João Pedro, que acompanhou o meu estudo neste 6 anos. Sem ti nunca teria feito este curso. Apesar de estares na área dos seres humanos, estimulas-me a querer sempre saber mais e a querer tornar os cuidados animais equivalentes às pessoas.

Miguel, obrigada por seres quem és e por estares lá sempre, não preciso de acrescentar mais nada, pois a tua amizade é indiscritível e ajudou-me nesta caminhada de seis anos.

Obrigada pais, por me proporcionarem todas as oportunidades que tive na vida, sendo a de me tornar uma médica veterinária uma delas. Especialmente tu, mãe, que muitas vezes desististe dos teus, para eu poder concretizar os meus sonhos.

Obrigada Daniela. Ninguém tem uma irmã como tu, a qual vou sempre continuar a idolatrar. És uma força da Natureza que me inspira para tudo nesta vida.

E, por fim, obrigada Sinapse, por seres a melhor gata do mundo.

Relação entre a exposição a fatores ambientais stressantes a Diabetes *Mellitus* nos gatos

Resumo

A Diabetes *Mellitus* é a endocrinopatia mais comum nos gatos, tipicamente a tipo 2, sendo que sua prevalência tem aumentado, devido à mudança de hábitos alimentares e vidas sedentárias. A falta de ou aplicação de estímulos inadequados, pode conduzir a stresse, com consequente produção de cortisol. Se aquele for reiterado, os níveis desta hormona aumentam gradualmente, o que poderá levar à resistência à insulina. Sendo assim, esta dissertação teve como objetivo averiguar se o stresse poderá ser um factor de risco para a diabetes. Desta forma, foi feito um questionário, aplicado a tutores de gatos diabéticos e não diabéticos, onde se pode avaliar sobre a sobrexposição do gato a fatores ambientais, potencialmente stressantes. Obtiveram-se dados de 88 gatos (n=88) e os grupos dos diabéticos (n=22) e não diabéticos (n=66) foram comparados. Foi encontrada associação entre alguns fatores e a doença ($p<0,05$). Nesses casos, foi feita uma regressão logística que permitiu aferir sobre o risco de ter diabetes, através dos valores de *Odds Ratio* obtidos. Assim, concluiu-se que, alguns fatores, aumentam o risco de manifestar diabetes. Situações como a presença de outras doenças, a co-habitação com mais gatos e o serem acolhidos por reformados/desempregados, aumentam em 5 vezes a probabilidade de manifestar diabetes. Gatos sedentários e com excesso de peso têm 6 e 4 vezes mais probabilidade de vir a ter diabetes, respetivamente. Quando comparados com os que brincam 1-2h/dia, aqueles que o fazem 0h ou 30 minutos, têm, respetivamente, 5 e 4 vezes mais probabilidade de ter diabetes. O acesso ao exterior também parece influenciar, de tal forma que, gatos que passam entre 0 a 1 hora por dia no exterior, têm 6 vezes mais risco de ter diabetes, quando comparados com aqueles que despendem 1 a 5 horas no exterior. Habitarem em apartamentos também aumenta em 3 vezes o risco de doença. O número e localização de recursos também podem ter influência nesta doença. Assim, caixas de areia localizadas no corredor aumentam a probabilidade da diabetes ocorrer em 14 vezes e um número de bebedouros inferior ou igual ao número de gatos, aumenta 15 e 7 vezes o risco de ter diabetes, quando comparado com ambientes em que o número de bebedouros é superior ao número de gatos. Contrariamente, gatos activos, com acesso a sítios para trepar têm cerca de 1/10 da probabilidade de ter diabetes. Uma mudança de água diária, ao invés de semanal, também diminui para 1/5 a probabilidade de ter diabetes. Em suma, perante os resultados, é possível afirmar que o stresse poderá ser um factor de risco para a Diabetes *Mellitus*.

Palavras-chave: Gato; Diabetes Mellitus; Stresse; Cortisol; Fator de risco

The relationship between the exposure to stressful factors and Diabetes *Mellitus* in cats

Abstract

Diabetes *Mellitus* is the most common endocrinopathy in cats, generally the type 2. Its prevalence has been increasing, due to the changes in diet habits and sedentary lifestyles. The lack of stimuli or their inappropriate appliance can lead to stress, with consequent cortisol production. If the stress is reiterated, this hormone's levels gradually increase, which can conduct to insulin resistance, hence diabetes. So, this dissertation had the goal to evaluate if stress can be a risk factor to diabetes. This way, a survey was made, questioning tutors of diabetic and non-diabetic cats, about the cat's exposure to certain stressful factors. Data from 88 (n=88) cats was gathered, 22 diabetics (n=22) and 66 controls (n=66). The statistical analysis allowed to find an association between the disease and the factors ($p < 0,05$). In these cases, a statistical regression was made, to evaluated the risk of having diabetes, through the values of Odds Ratio. Some factors indeed increase the chances of manifesting diabetes in cats. Among these are, the presence of other diseases and the co-habitation with other cats, that increases 5 times the odds. Inactive and overweight cats have 6 and 4 times more risk of diabetes, respectively. When compared with cats that play 1-2 hours per day, those who play 0 hours or only 30 minutes, have 5 and 4 times more odds of manifesting diabetes, respectively. Exterior environment can also influence the presence of this disease. It appears that cats that only spend 0 to 1 hour per day outside, have 6 times more risk of becoming diabetic, when compared to cats that spend 1 to 5 hours in the exterior. Living in apartments also rises the chances of having diabetes to 3 times. The number and localization of basic resources can influence diabetes too. Litter boxes stationed in passage areas, like halls, increase 14 times the probability of having the disease. A number of drinkers equal or inferior to the number of cats living in one place, can increment the risk of diabetes 15 and 7 times, respectively, when compared with houses where the number of drinkers is superior to the number of cats. On other hand, some factors can reduce the probabilities of occurrence of diabetes. Active cats with access to climbing places have 1/10 of the changes of manifesting diabetes. Changing the water daily, instead of weekly, can reduce the risk having this endocrine imbalance 5 times. Therefore, scouting the results, it is possible to conclude that stress can, indeed be a risk factor to Diabetes *Mellitus*.

Key words: Cat; Diabetes *Mellitus*; Stress; Cortisol; Risk factor

Índice Geral

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	v
1. Diabetes <i>Mellitus</i>	1
1.1 Classificação e etiologia da Diabetes <i>Mellitus</i>	1
1.1.1 Diabetes <i>Mellitus</i> primária tipo 1	2
1.1.2 Diabetes <i>Mellitus</i> primária tipo 2	3
1.1.3 Diabetes <i>Mellitus</i> secundária	5
1.2 Epidemiologia da Diabetes <i>Mellitus</i> nos gatos	7
1.3 Fatores de risco predisponentes à Diabetes <i>Mellitus</i> tipo 2 nos gatos	8
1.3.1 Genética	8
1.3.2 Obesidade	9
1.3.3 Idade	10
1.3.4 Sedentarismo	10
1.3.5 Género	11
1.3.6 Dieta	11
1.3.7 Comorbilidades	12
1.3.8 Fármacos	12
2. Stresse	12
2.1 Fisiologia do stresse	13
2.1.1 Efeitos das catecolaminas	13
2.1.2 Efeitos dos glucocorticóides	14
2.2 Causas de stresse nos gatos	16
2.3 Manifestações de stresse nos gatos	19
2.4 Maneio e prevenção de stresse nos gatos	21
2.4.1 Enriquecimento social	22
2.4.2 Enriquecimento nutricional	23
2.4.3 Enriquecimento físico e espacial	24
2.4.5 Enriquecimento sensorial	26
3. Stresse crónico e a Diabetes <i>Mellitus</i>	27
4. Objetivo	28
5. Materiais e métodos	28
6. Resultados	29
6.1 Caracterização da amostra	29
6.2 Resumo de resultados estatísticos	32
7. Discussão	40
8. Conclusão	49
9. Bibliografia	51
10. Anexos	55

Lista de Tabelas

Tabela 1. Testes de Qui-quadrado (χ^2) e de Fisher (Φ), para comparação de variáveis categóricas entre gatos diabéticos e não diabéticos, consoante os diferentes fatores stressantes a que são submetidos	34
Tabela 2. Testes de <i>t-student</i> e ANOVA, para comparação de variáveis quantitativas entre gatos diabéticos e gatos não diabéticos, consoante os diferentes fatores stressantes a que são submetidos	36
Tabela 3. Medidas de tendência central relativas à idade dos gatos	36

Tabela 4. Medidas de tendência central relativas à idade dos tutores dos gatos	37
Tabela 5. Medidas de tendência central relativas ao número de gatos co-habitantes.....	37
Tabela 6. Resultados de <i>Odds Ratio</i> , após a realização de uma regressão logística binária, para fatores que estão associados à diabetes	38
Tabela 7. Resultados de <i>Odds Ratio</i> , após a realização de uma regressão logística multinominal, para fatores que estão associados à diabetes.	38

Lista de gráficos

Gráfico 1. Percentagens das diferentes raças, dentro dos grupos de gatos diabéticos e não diabéticos	30
Gráfico 2. Percentagens representantes da origem dos gatos, dentro do grupo dos diabéticos e o grupo dos não diabéticos	31
Gráfico 3. Diferenças entre percentagens dos tutores masculinos e femininos, nos grupos dos gatos diabéticos e não diabéticos	31
Gráfico 4. Regressão logística relativa à probabilidade de manifestar diabetes e à idade dos gatos, em anos.....	39
Gráfico 5. Regressão logística relativa à probabilidade de manifestar diabetes e à idade dos tutores dos gatos	39
Gráfico 6. Regressão logística relativa à probabilidade de manifestar diabetes e ao número de gatos co-habitantes.....	40

Lista de abreviaturas e símbolos

DM – Diabetes <i>Mellitus</i>
DMID – Diabetes <i>Mellitus</i> insulino-dependente
DMNID – Diabetes <i>Mellitus</i> não insulino-dependente
DMT1 – Diabetes <i>Mellitus</i> tipo 1
DMT2 – Diabetes <i>Mellitus</i> tipo 2
PPAI – Polipéptido amilóide das ilhotas
GH – <i>Growth hormone</i> , em português, hormona do crescimento
ADN – Ácido desoxirribonucleico
HHA – eixo hipotálamo, hipófise e adrenal
CRF – <i>Corticotrophin releasing fator</i> , em português, hormona libertadora da corticotrofina
ACTH - <i>Adrenocorticotropic hormone</i> , em português, hormona adenocorticotrófica
ADH – <i>Antidiuretic hormone</i> , em português, hormona antidiurética
GnRH - <i>Gonadotropin-releasing hormone</i> , em português, hormona libertadora da gonadotrofina
LH - <i>Luteinizing hormone</i> , em português, hormona luteinizante
FSH - <i>Follicle-stimulating hormone</i> , hormona foliculo-estimulante
Nº - número
P – valor de p
F – ANOVA
OR – <i>Odds Ratio</i> , em português, razão de possibilidades
% - percentagem
λ – <i>Likelihood ratio</i> , em português, razão de verossimilhança
σ – Desvio-padrão
Φ – Fisher
t – <i>t-student</i>
χ^2 – Qui-quadrado

1. Diabetes *Mellitus*

Tal como no ser humano, a Diabetes *Mellitus* (DM) é, na medicina veterinária, uma doença caracterizada por hiperglicémia crónica, com alterações no metabolismo dos carboidratos, proteínas e lípidos, devido a falta da produção de insulina, na sua ação ou ambos, estando este último caso, frequentemente presente no mesmo indivíduo. Muitas vezes torna-se difícil descobrir qual a causa primária da hiperglicémia, mas em todo o caso esta doença causa danos a longo prazo, que estão na origem da perda de função e falência dos vários órgãos, trazendo mais riscos para a saúde e vida dos animais (Alberti & Zimmet, 1998).

Nos gatos, é uma das endocrinopatias mais comuns, com uma prevalência crescente nos últimos anos, devido também ao aumento dos fatores predisponentes na atual sociedade, tais como obesidade e sedentarismo dos animais de estimação (Jacquie S Rand, Fleeman, Farrow, Appleton, & Lederer, 2004).

Geralmente, gatos com diabetes apresentam uma esperança média de vida de 13 a 29 meses, após o diagnóstico da doença, sendo o seu prognóstico melhor num animal com glicémia estabilizada durante um maior período de tempo (Sparkes et al., 2015).

O controlo da DM nos felinos apresenta-se como um desafio, não só para os médicos veterinários, mas também para os tutores dos animais, tendo em conta que são estes últimos que têm um papel preponderante no manejo e estabilização da doença e mais influência no ambiente familiar do animal.

1.1 Classificação e etiologia da Diabetes *Mellitus*

No século XX, a medicina veterinária, tal como a humana, adotou o sistema de classificação da Diabetes *Mellitus* consoante a dependência ou não de insulina, resultando então na Diabetes *Mellitus* insulino-dependente (DMID) e na Diabetes *Mellitus* não insulino-dependente (DMNID). Esta classificação foi, gradualmente, substituída, adotando-se o esquema: Diabetes *Mellitus* tipo 1 (DMT1) e Diabetes *Mellitus* tipo 2 (DMT2) (Gilor et al., 2016). No entanto, ainda muitas vezes é associada erradamente a DM tipo1 à DMID e a tipo 2 à DMNID, independentemente da etiologia (Lutz et al., 1995). Isto explica-se pelo facto de ainda existir apenas um modesto, mas crescente entendimento acerca desta doença e das suas causas, que, até hoje, geram muitas dúvidas, pois ainda não está totalmente esclarecida a etiologia concreta da diabetes nos nossos animais de companhia. Contudo sabe-se que esta é multifatorial (Gilor, Niessen, Furrow, & DiBartola, 2016).

É importante esclarecer que, no estado diabético, a insulino-terapia pode ou não ser necessária e esta necessidade pode ser permanente, transitório ou intermitente. Apesar de muitos

diabéticos tipo 1 precisarem de tratamento com insulina, muitas vezes estes experimentam uma fase transitório de insulino-dependência, mantendo depois a euglicémia (concentrações de glucose no sangue normais), sem necessitar do suplemento hormonal exógeno. De igual forma, a maior parte dos pacientes com diabetes tipo 2 têm necessidade de administração de insulina temporariamente, mas podendo esta vir a ser permanente. Não há uma relação direta entre a dependência ou não de insulino-terapia e a diabetes tipo 1 ou 2 (Gilor et al., 2016). Sendo assim, e sendo esta a mais aceite pela comunidade veterinária, a diabetes é classificada como Diabetes *Mellitus* primária ou espontânea, subdividida em diabetes tipo 1 ou diabetes tipo 2, e Diabetes *Mellitus* secundária, como consequência de uma outra doença (Lutz & Rand, 1995).

É importante que haja uniformidade e concordância na classificação da diabetes, para possibilitar uma maior facilidade de comunicação entre profissionais e consenso na escolha do tratamento mais adequado.

1.1.1 Diabetes *Mellitus* primária tipo 1

A DM tipo 1 é a forma diabética mais comum nos cães, que apresentam um estado permanente de hipoinsulinémia e, quase sempre, a necessidade de administração exógena de insulina, para evitar a cetoacidose. Tal como na espécie humana, alguns estudos da medicina veterinária, mostram evidências que existe destruição autoimune das células beta das ilhotas de *Langerhans*, local onde é produzida a insulina (Gilor et al., 2016). Acredita-se que há destruição por parte de autoanticorpos e células T que, juntamente com os radicais de oxigénio e monóxido de azoto libertado pelos macrófagos, levam à morte celular (Lutz & Rand, 1995). Histologicamente, o tecido pancreático de cães diabéticos mostra, em cerca de 46% dos indivíduos, infiltração celular inflamatória e, aproximadamente, 50% dos que padecem desta doença apresentam autoanticorpos, que têm como alvo a insulina ou a membrana das células beta, causando destruição das mesmas (Rand et al., 2004).

No entanto, existem outros estudos que dizem que não há uma correlação com processos autoimunes, uma vez que nestes não foram encontrados autoanticorpos contra componentes dos citoplasmas das células beta, nem inflamação linfocítica ou outra a nível histológico, apesar de haver degeneração e vacuolização celular. Uma explicação para este facto é a presença de autoanticorpos, mas também a infiltração inflamatória depender do conteúdo residual de insulina nas células das ilhotas. Se nas células beta já é escassa a presença de insulina, não será evidente um processo de inflamação, tendo em conta que todos os estudos foram realizados em soro ou tecidos de diabéticos numa fase final de processo, quando o conteúdo em insulina já é extremamente baixo. Assim, a resposta autoimune por parte do

organismo torna-se imperceptível laboratorialmente, e não podemos afirmar a inexistência da autoimunidade (Gilor et al., 2016). Não obstante, até à data, são exíguas as evidências para provar que a DMT1 em cães é causada por um processo imunomediado, tal como acontece na espécie humana (Gilor et al., 2016).

Apesar de a etiologia inicial da DMT1 ainda não estar bem definida, sabe-se que os cães também são suscetíveis à glucotoxicidade. Este é um fenómeno que pode equiparar-se ao que ocorre no Homem na presença de hiperglicémia crónica. Esta última leva à destruição estrutural e disfunção das células beta, com diminuição da produção de insulina, o que vai, eventualmente, exacerbar a progressão da doença (Gilor et al., 2016).

São raros os em que tenha sido encontrada infiltração linfocítica no pâncreas endócrino, que possa evidenciar destruição autoimune do mesmo. Autoanticorpos contra a insulina ou as células beta do pâncreas também nunca foram encontrados e relatados. (Gilor et al., 2016).

1.1.2 Diabetes Mellitus primária tipo 2

A Diabetes Mellitus tipo 2 (DMT2) é a variação da doença que mais frequentemente ocorre na espécie *Felis catus*. Esta sim, é análoga à DMT2 que se diagnostica na espécie humana, com as suas características similares, exequando o facto de que, nos gatos, a cetoacidose e a insulino-dependência são mais frequentes (Lutz & Rand, 1995). Geralmente, no momento do diagnóstico da DMT2 encontram-se, tanto problemas na secreção da insulina, bem como na sua ação (Reusch, 2006). Nestas duas espécies estão presentes dois acontecimentos fundamentais para a manifestação da doença e estas são: 1) o défice na secreção de insulina e 2) a resistência à mesma, por parte dos tecidos-alvo (Lutz & Rand, 1995).

Tal como na medicina humana, em veterinária sabe-se que há uma diminuição da capacidade de secreção de insulina, podendo a sua produção estar reduzida em 80% a 90%, ou mesmo ausente em alguns gatos. O mecanismo que leva a este défice ainda não está bem estabelecido nesta espécie, mas crê-se que seja devido a defeitos na sensibilidade e reconhecimento da glucose nos recetores das células beta. Para que haja produção e libertação de insulina, a glucose tem de se ligar a recetores específicos da membrana das células do pâncreas endócrino, que funcionam com sensores e transportadores desta molécula. Se existem defeitos nos mesmos, a capacidade de estimulação por parte da glucose está diminuída e, por consequência, a capacidade de secreção de insulina (Lutz & Rand, 1995).

Também os gatos apresentam um estado de resistência à insulina, quando manifestam esta endocrinopatia. Apesar de haver uma falha na ligação da insulina com os seu recetor, é, na sequência de eventos que ocorre depois, que está o principal defeito, apesar deste mecanismo ainda não estar bem percebido. Sabe-se que, a insulina, ativa em menor grau as enzimas

responsáveis pela síntese de glicogénio e glicogenólise, levando a uma menor utilização e armazenamento de glicose por parte do organismo, com aumento da sua concentração no sangue (Lutz & Rand, 1995).

A origem dos defeitos nas células beta e da resistência à insulina ainda não está definida, mas conhecem-se fatores, como por exemplo a obesidade, que podem contribuir e despoletar tais acontecimentos, que serão abordados mais adiante. Há a possibilidade também de haver uma componente inflamatória envolvida, pois há lesão do tecido pancreático endócrino por radicais livres de oxigénio e citoquinas (Sparkes et al., 2015). Histopatologicamente, o achado mais característico da DMT2 neste felinos, é a presença de amiloidose das ilhotas de *Langerhans* a nível do pâncreas (O'Brien, 2002). 90% das pessoas com esta variante da diabetes apresenta depósitos de substância amilóide, enquanto que cerca de 96% dos gatos diabéticos também o apresentam (Lutz & Rand, 1995).

A substância amilóide é derivada do polipéptido amilóide das ilhotas (PPAI) ou amilina e está associada a uma perda média de, aproximadamente, 50% das células beta do pâncreas (Henson & O'Brien, 2006). Este polipéptido é produzido, armazenado e cossecretado com a insulina. Quando a produção desta biomolécula aumenta, a de amilina também e isso torna-se contraproducente, pelo facto de existir uma relação direta entre a deposição de amilóide e diminuição da produção de insulina a longo prazo, e aumento da intolerância à glucose. Tanto a amilina intracelular, como os depósitos extracelulares contribuem para disfunção e degeneração celular. Isto acontece indiretamente, quando a amilóide envolve as ilhotas de *Langerhans*, isolando-as do tecido pancreático adjacente e da rede capilar que as suplementa. Forma-se, então, uma barreira que impede a chegada de nutrientes e oxigénio, levando à morte das células produtoras de insulina. Também está dificultada a chegada de glucose às células beta, não havendo assim estímulo das mesmas para a secreção da insulina (Lutz & Rand, 1995).

Sabe-se também que, intracelularmente, quando a concentração de amilina aumenta, precipita sob a forma de fibrilhas, que são citotóxicas e em contacto com as membranas despoletam apoptose celular (O'Brien, 2002). Para além disso, há evidências de que a amilina inibe diretamente a produção de insulina (Lutz & Rand, 1995).

Apesar do polipéptido acima referido ser um fator preponderante na patogénese da diabetes tipo 2, pensa-se que a sua produção seja secundária. Terá de existir um dano inicial às células beta ou uma sobrestimulação das mesmas em compensação a alguma resistência periférica que possa existir. Qual dos motivos leva à amiloidose, ainda não se sabe, mas este fenómeno vai, invariavelmente, exacerbar a progressão da doença (Lutz & Rand, 1995).

O estado prolongado de resistência à insulina e a constante hiperglicémia, vai também contribuir para agravar a diabetes. Isto acontece porque, similarmente ao cão e ao Homem, o gato é suscetível à glucotoxicidade. Como já referido, este é um fenómeno que ocorre devido à exposição prolongada a concentrações elevadas de glucose no sangue, que leva a um mecanismo de dessensibilização dos transportadores de glucose nas membranas das células beta, resultando numa redução da secreção de insulina (Lutz & Rand, 1995).

Como se pode perceber, a patogénese da Diabetes *Mellitus* tipo 2 tem um mecanismo complexo, que funciona como um ciclo que se autoperpetua após o dano inicial.

Nos cães, a prevalência de DMT2 é extremamente baixa, apesar da obesidade, que é o principal fator de risco da doença, ter vindo a aumentar nesta espécie. Apesar deste tipo de canídeos desenvolver resistência à insulina, são muitos aqueles que conseguem manter a euglicémia nestas condições, sem manifestar quaisquer sintomas de Diabetes *Mellitus*.

1.1.3 Diabetes *Mellitus* secundária

Também conhecida como Diabetes *Mellitus* tipo 3, a diabetes secundária é resultante de uma outra doença que possa levar à destruição das células pancreáticas produtoras de insulina e/ou resistência à mesma. Esta categoria da doença é menos comum que a primária, tanto em gatos, como em cães (Lutz & Rand, 1995)

Há dois grupos de doenças relevantes, que podem originar diabetes: a) as do pâncreas exócrino b) outras endocrinopatias, que não DM (Gilor et al., 2016). No primeiro caso e, quando nos referimos à população canina, há uma associação entre pancreatite e DM, pois investigações determinaram que cerca de 33% dos cães diabéticos, quando avaliados histopatologicamente, apresentavam uma pancreatite concomitante. No entanto, estes resultados geram muita controvérsia, pois mesmo assim, torna-se difícil determinar concretamente a relação de causa-efeito entre as duas doenças, podendo ambas serem resultantes de um processo primário comum (Gilor et al., 2016). Já nos gatos, torna-se ainda mais difícil associar a DM com a pancreatite. Estudos sugerem que as pancreatites subclínicas podem causar controlo inadequado da glicémia, mas também o contrário pode acontecer, já que, adicionalmente, se chegou à conclusão que esta dificuldade em manter a euglicémia pode levar a mais danos no pâncreas. O facto é que, mais estudos apoiam que a DM seja, em primeira instância, uma causa de pancreatite, ao invés de um resultado da mesma. No entanto, não se pode excluir a possibilidade desta endocrinopatia advir de alterações do pâncreas exócrino, apesar deste mecanismo ser, relativamente, incomum (Gilor et al., 2016).

As endocrinopatias associadas a diabetes já são processos mais comuns e são várias aquelas que lhe estão associadas. No gato, é de referir o hipersomatotropismo e o

hiperadrenocorticismo ou Doença de *Cushing*, que se refletem por excesso de produção da hormona do crescimento (GH) ou de glucocorticóides, respetivamente (Gilor et al., 2016). No entanto, aquela raramente se manifesta em gatos, sendo mais comum no cão, espécie na qual também pode gerar DM secundária. Não obstante, 80% dos gatos que padecem daquela doença, também sofrem de diabetes (Gilor et al., 2016). Isto acontece porque os glucocorticóides são antagonistas dos recetores da insulina nos tecidos-alvo, provocando resistência à mesma (Niessen et al., 2015).

Em contraste, o hipersomatotropismo ou acromegália, tem uma prevalência alta na população felina, e é uma doença causada, geralmente, pela presença de um adenoma ou hiperplasia da hipófise anterior que, como já referido, leva à produção excessiva de GH. Estima-se que no Reino Unido, 1 em cada 4 gatos também apresente DM induzidas por esta doença, uma vez que a GH é antagonista dos recetores de insulina, levando à resistência característica da DMT2 dos gatos (Niessen et al., 2015).

Também os com acromegália têm tendência a acumular mais peso, sendo este um fator contribuinte para o desenvolvimento de diabetes tipo 2, tendo em conta que como já referido, excesso de peso e obesidade predispõem para esta doença. Adicionalmente, o hipertiroidismo felino poderá estar associado a Diabetes *Mellitus*, no entanto, é mais raro (Lutz & Rand, 1995). Neste caso, será o excesso de tiroxina, produzido normalmente por adenomas da glândula, que leva ao aumento de absorção de glucose no intestino. Também o retorno à euglicémia está retardado quando na presença de hipertiroidismo (Houssay, 1946).

Além de todos os fatores mencionados anteriormente, tanto nos gatos como nos cães, a exposição prolongada à progesterona pode levar à ocorrência de Diabetes *Mellitus*, sendo a espécie *Canis lupus familiaris*, mais sensível a este processo. Durante uma gestação ou administração prolongada de progestagénios exógenos, é comum a dificuldade de manutenção da euglicémia, pois a progesterona ou os seus análogos levam à produção de GH pela glândula mamária que, como já referido, é um antagonista dos recetores de insulina (Gilor et al., 2016).

Em todos os casos, a sobrestimulação prolongada das células beta em resposta a hormonas com efeitos antagonísticos à insulina, expõe o pâncreas a processos degenerativos e glucotoxicidade, que, como anteriormente mencionado, autoperpetua a doença, e, desta forma, uma diabetes secundária pode progredir para falência pancreática endócrina irreversível (Lutz & Rand, 1995).

1.2 Epidemiologia da Diabetes Mellitus nos gatos

Como já referido, a Diabetes *Mellitus* é das endocrinopatias mais comuns na população dos gatos em geral. Contudo, ainda está por descobrir muito sobre a doença. Felizmente, esta tem merecido grande atenção por parte dos investigadores e dentro da comunidade veterinária, permitindo grandes avanços no manejo da mesma por todo o mundo. Prahl *et al.*, em 2007, chegaram à conclusão de que, apesar de nos últimos anos a prevalência da diabetes ter aumentado, a mortalidade causada por esta doença diminuiu dentro da população felina. Estes dados podem ser explicados pelo facto de os gatos terem, agora, uma esperança média de vida mais longa, para além de que os métodos de tratamento são mais adequados e trazem melhores prognósticos aos pacientes. Também já há menos tutores a optarem pela eutanásia na altura do diagnóstico da DM, havendo uma maior vontade de tratar os seus animais. No entanto, apesar da taxa de mortalidade ter vindo a diminuir, ainda cerca de 41% a 48% dos gatos diagnosticados com diabetes são eutanasiados, durante o primeiro ano pós-diagnóstico (O'Neill *et al.*, 2016). Além disso, como já mencionado, a maior parte destes animais que sofre de DMT2, manifesta-a maioritariamente numa idade superior a 6 anos de idade, com picos de incidência em animais geriátricos. Tal como em seres humanos, vários estudos corroboram que o aumento da idade é um fator predisponente para a diabetes (O'Neill *et al.*, 2016)

A prevalência desta doença na população de felinos domésticos é difícil de estabelecer, tendo em conta os escassos dados que existem e por estes variarem entre eles, de acordo com as diferentes populações avaliadas e localizações das mesmas. (O'Neill *et al.*, 2016). Assim, dependendo da população estudada, estima-se que a incidência da doença varie entre 1 em 50 e 1 em 400. No entanto, num contexto geral, a incidência da DMT2 nos gatos tem vindo a aumentar, uma vez que estilos de vida atuais expõem os animais mais facilmente aos fatores de risco da doença, principalmente aqueles relacionados com sedentarismo e obesidade, entre outros (Rand *et al.*, 2004). Estes fatores serão abordados especificamente num capítulo dedicado apenas aos mesmos, mas gatos com excesso de peso ou obesos, adicionado ao sedentarismo dos mesmos, são aqueles que mais manifestam esta doença. Além disso, os gatos machos mostram 1,6 vezes mais probabilidade de ter diabetes, em relação às fêmeas. No entanto, não se pode considerar o género como um risco independente da diabetes, uma vez que temos outras variantes a atuar, tais como o peso e outras endocrinopatias, que não a DM, pois gatos machos têm uma média de peso mais elevada e há uma maior taxa de obesidade neste género. De igual modo, há estudos que aferem que há uma maior proporção de machos com acromegália e menor de fêmeas (O'Neill *et al.*, 2016).

Em Inglaterra, estimava-se que a prevalência da DM nos gatos era de 0,43%, mas após a realização de um estudo entre 2009 e 2014, com a participação de 194 563 gatos, chegou-se a um resultado ligeiramente mais alto de 0,58%. Nos EUA a prevalência da doença é de 0,42% e na Austrália de 0,74% (O'Neill et al., 2016). Apesar de, pelo conhecimento da autora, em Portugal ainda não terem sido feitos estudos de incidência e prevalência da *Diabetes Mellitus* nos gatos, acredita-se que os fatores de riscos sejam os mesmos.

1.3 Fatores de risco predisponentes à *Diabetes Mellitus* tipo 2 nos gatos

A etiologia da DMT2 é complexa e multifatorial. Existem vários precedente que se demonstram como um risco para despoletar a doença. A genética e a recente mudança de estilo de vida dos gatos domésticos, que passaram de nómadas e caçadores para sedentários, sem necessidade de exercício para a obtenção de alimento, aliam-se, expondo os animais a mais riscos, que são inerentes à prática diária.

1.3.1 Genética

Dados preliminares sugerem uma certa influência genética nos gatos, quando se fala de DMT2. Sabe-se que há raças mais predispostas a padecerem desta doença, do que outras, como é o caso dos gatos Bosques da Noruega, Birmaneses da Oceânia, Birmaneses da Europa e Tonquineses (O'Neill et al., 2016).

De acordo com Rand et al. (2004), há ninhadas de gatos Birmaneses em que mais de 10% da descendência acaba por ser afetada por esta doença. No entanto, a hereditariedade não está ligada ao sexo, nem a genes dominantes.

Devido à falta de informação no ramo da veterinária, torna-se difícil comprovar esta teoria sobre esta variável genética, na equação que é a *Diabetes Mellitus*. Contudo, investigadores vieram a descobrir que há uma similaridade genética entre o gato Birmanês e o Tonquinês e, contrariamente, a possível presença de um genótipo diferente no Birmanês americano. De facto, na América, a raça Birmanesa não apresenta predisposição para esta endocrinopatia. Esta diferença entre continentes e a semelhança genotípica entre as raças referidas, ajuda a corroborar que os genes podem influenciar a doença (O'Neill et al., 2016).

Apesar dos genes concretamente envolvidos ainda não estarem estabelecidos, de acordo com os escassos dados existentes sobre a genética da DMT2, sugere-se que os principais responsáveis são aqueles que determinam a sensibilidade à insulina, que, quando afetados, podem manifestar-se como uma resistência à mesma e daí advir a intolerância à glucose. Nos seres humanos, a resistência à insulina está codificada no genótipo dos indivíduos, no entanto, o gene responsável só se manifesta quando exposto a fatores ambientais, tais como o aumento

de peso e obesidade, e só aí passam a ter intolerância à glucose. Sendo a DMT2 dos gatos, um processo tão parecido com o que acontece nas pessoas, muitos investigadores sugerem que também naqueles animais, os genes responsáveis pela sensibilidade à insulina estejam afetados, mas a resistência à mesma só se manifestará quando expostos a fatores externos, sendo o principal a obesidade (Rand et al., 2004).

Este processo poderá dever-se a uma variação na sequência do DNA dos gatos afetados, conhecida como polimorfismo de um nucleótido único, no gene recetor da melanocortina 4, variação que está associada ao desenvolvimento de DM em gatos com excesso de peso. Apesar dos avanços feitos nos estudos genéticos em gatos, estes ainda se encontram num estadio muito precoce, quando comparado com as pesquisas em relação a pessoas, em que já foram encontrados mais de 70 genes associados à DMT2 (O'Neill et al., 2016).

1.3.2 Obesidade

Como já se te vindo a referir, a obesidade é provavelmente o fator de risco mais conhecido da diabetes. Este é um fator comum aos seres humanos, pois em ambas as espécies, muitos dos indivíduos são obesos, quando lhes é diagnosticada a DMT2 (Lutz et al., 1995). Muitos estudos indicam que, associada ao excesso de peso, está a resistência à insulina e é aí que reside a origem da diabetes. Mesmo pequenos aumentos da massa adiposa levam a um aumento significativo do risco de vir a desenvolver Diabetes *Mellitus*. Em gatos já foi demonstrado que, com um aumento médio de 44% do peso, também há uma probabilidade de 50% virem a manifestar intolerância à glucose (Rand et al., 2004).

São vários os mecanismos que provocam esta diminuição da sensibilidade à insulina, sendo que o mais conhecido é uma alteração na secreção de adipoquinas e mudanças no metabolismo dos lípidos. A adiponectina é uma adipoquina que tem propriedades sensibilizantes da insulina e anti-inflamatórias. Geralmente, os gatos obesos demonstram concentrações reduzidas deste metabolito. Pelo contrário, concentrações de leptina aumentadas estão associadas a animais obesos. A obesidade promove uma “resistência à leptina”, levando a níveis aumentados da mesma no sangue. Esta hiperleptinémia contribui também para a resistência à insulina, por mecanismos ainda não bem conhecidos nos gatos (O'Neill et al., 2016).

A obesidade está adicionalmente relacionada com dislipidémia, contribuindo isto para criar resistência à insulina, já que o aumento dos metabolitos dos lípidos desregula e induz a produção de mediadores inflamatórios (O'Neill et al., 2016), que podem alterar a sensibilidade e afinidade dos recetores da insulina nos tecidos-alvo, levando a defeitos do metabolismo intracelular da glucose (Lutz et al., 1995).

O padrão de distribuição do tecido adiposo nos indivíduos obesos também influencia o grau de resistência à insulina. Obesidade central, ou seja, células adiposas acumuladas a nível abdominal está associada a uma maior taxa de resistência e maior risco de diabetes, quando comparada com acumulação a nível periférico. De facto os gatos Birmaneses, que como se referiu anteriormente, têm um maior risco de manifestar DMT2, acumulam mais gordura no abdómen, ao invés das zonas periféricas do corpo (Rand et al., 2004).

A resistência à insulina, causada pela obesidade, leva a que o pâncreas endócrino desenvolva um mecanismo de compensação de produção de insulina, levando a desgaste e disfunção celular a longo prazo, podendo um animal não diabético, passar a manifestar a doença, ou tornar um processo diabético, já presente, irreversível.

1.3.3 Idade

De forma semelhante às pessoas, também nos gatos o avanço da idade torna-se um risco predisponente à diabetes. Assim, tendem a manifestar a DMT2, gatos com mais de 7-8 anos, com um aumento da incidência na população felina doméstica com 10-13 anos de idade (Rand et al., 2004).

Os gatos Birmaneses (excetuando os americanos), que já se encontram numa posição genética desvantajosa, são particularmente desfavorecidos com o avanço da idade, passando a incidência de 1:50 para 1:10, quando igualam ou ultrapassam os 8 anos de idade (Rand et al., 2004).

A senescência apresenta-se como um risco, uma vez que a eficiência das células beta diminui com o envelhecimento do organismo (Rand et al., 2004)

1.3.4 Sedentarismo

Com a evolução e adaptação dos estilos de vida à sociedade humana, são os tutores que disponibilizam, sem esforço, a dieta, estando muitos dos animais confinados ao espaço interior, sem acesso ao exterior. Desta forma, o gato é hoje um animal mais sedentário, com acesso a alimentação bastante energética, mas sem possibilidade de despendere a mesma energia que os seus ascendentes. Este facto tem vindo a contribuir para a crescente incidência de diabetes na população destes animais de companhia. Na verdade, não são mais que o espelho dos seus tutores, que são similarmente inativos, descurando do exercício físico. Em ambas as espécies, esta inatividade contribui diretamente para a diabetes, já que diminuí a sensibilidade à insulina, tornando o organismo resistente à mesma. Também há uma influência indireta, visto que a falta de exercício facilita o aumento e acumulação de excesso de peso, que por si, é igualmente um fator de risco para a DMT2.

1.3.5 Gênero

Gatos machos têm um maior risco de vir sofrer de diabetes, do que as fêmeas. No entanto, o gênero em si não pode ser considerado como um risco independente da diabetes, pois existem outras variantes a atuar. Apesar de estudos indicarem que há uma certa tendência para os gatos terem uma sensibilidade menor à insulina, em relação às gatas (cerca de 37% menor), acredita-se que a principal causa para estes manifestarem mais vezes a doença é a sua média de peso mais elevada e a sua fácil tendência para obesidade, havendo maior taxa de obesos neste gênero. Quanto maior a quantidade de massa gorda, mais resistência à insulina, e menor controlo da glucose plasmática (Rand et al., 2004).

Nos homens, níveis diminuídos de testosterona estão associado a aumento da massa gorda e diminuição da massa magra. Assim sendo, baixos valores da hormona sexual, predispõem à obesidade e, por isso, às suas consequências, podendo uma delas ser a DMT2 (Kelly & Jones, 2015). Pelo facto da fisiopatologia desta doença ter vastas parecenças com o que acontece em medicina humana, o mesmo poderá acontecer nos gatos, tendo em conta que a sociedade tem como hábito a sua esterilização. A gonadectomia leva a um aumento marcado da massa gorda corporal nesta espécie (Fettman, Stanton, Banks, & Hamar, 1997).

Também na espécie humana, a DMT2 está associada a baixo níveis de testosterona, havendo uma relação entre estes e resistência à insulina (Stanworth & Hugh, 2009). Mais uma vez, pela semelhança da doença entre as duas espécies, é possível extrapolar que este mecanismo também se manifeste nos gatos, visto que maior parte são esterelizados.

1.3.6 Dieta

Após serem testados alguns tipos de alimentação, alterando o macronutriente principal (proteína, gordura ou hidratos de carbono), é possível aferir que os gatos alimentados com dietas ricas em carboidratos tendem a ter concentrações médias de glucose no sangue e picos de glicémia pós-prandiais mais altos, quando comparadas com dietas ricas em proteína ou gordura. De facto, como carnívoros, os gatos tendem naturalmente a consumir maior quantidade de proteína, não estando adaptados a digerir grandes quantidades de açúcares. Uma dieta com várias fontes diferentes de hidratos de carbono leva a uma exigência maior na produção de insulina e deterioração mais rápida das células beta das ilhotas de Langerhans. Este tipo de dietas, quando dadas por longos períodos de tempo, contribuem para a obesidade e manutenção do excesso de peso, que como já dito, são dos fatores de risco mais significativos para a DMT2.

Em contrapartida, gatos alimentados com dietas com alto teor em proteína, moderado em gordura e baixo em glícidos têm menores picos de glicémia, menor produção de insulina,

taxas de obesidade mais baixas e melhores taxas de remissão, sendo, por consequência, esta alimentação benéfica para os animais diabéticos (Rand et al., 2004).

1.3.7 Comorbilidades

São as doenças periodontais aquelas que mais estão associadas a alterações da glicémia, mas qualquer tipo de inflamação crónica ou recorrente está conotada como possível risco para a manifestação da diabetes, principalmente se o animal já estiver predisposto geneticamente ou exposto a outros riscos mais significativos, referindo mais uma vez, a obesidade. (Rand et al., 2004).

1.3.8 Fármacos

Algumas drogas podem provocar resistência à insulina, principalmente quando usadas durante longos períodos ou as suas formas de longa-ação (Rand et al., 2004).

Na medicina veterinária, os fármacos diabetogénicos mais utilizados são os corticosteróides e os progestagénios (Rand et al., 2004).

Apesar do risco não ser significativo e os profissionais estarem já sensibilizados para o mesmo, é de ter mais em atenção ao tratamento dos animais já expostos a outros riscos mais preponderantes.

2. Stresse

Foi em 1932 que Walter Cannon, médico americano, definiu a capacidade extraordinária do organismo manter uma condição interna estável, mesmo enfrentando situações perturbadoras, sejam estas do foro intra ou extracorporal. A este equilíbrio dinâmico mantido pelo corpo, Cannon nomeou homeostasia. Contudo, e apesar de ter sido o primeiro a investigar acerca das respostas orgânicas induzidas pelo stresse, só em 1936 é que este conceito foi introduzido na comunidade médica, pelo endocrinologista húngaro, Hans Selye. Este definiu stresse como uma resposta não específica do corpo, quando é exposto a estímulos debilitantes, essencialmente de origem patológica ou física. Estes estímulos foram considerados os fatores stressantes. Conman, por seu lado, reconheceu a existência de uma componente psicológica no desencadeamento de stresse (Pacák e Palkovits, 2001).

Este é, então, um termo complexo, que reúne respostas cognitivas, emocionais e físicas a qualquer situação que perturbe o equilíbrio entre o ser vivo e o seu ambiente intra e/ou extra corporal (Ranabir e Reetu, 2011).

Por períodos curtos de tempo, as mudanças fisiológicas decorrentes do stresse, são normais e saudáveis, tendo em conta que são as que mantêm a homeostasia e permitem a adaptação do

corpo a condições adversas. No entanto, quando prolongado, o stresse tem efeitos deletérios sobre os seres vivos (Little, 2013).

Infelizmente, stresse, principalmente crónico, é muitas vezes experienciado pelos gatos, podendo levar a sérios problemas de saúde, uma vez que complica doenças já existentes e pode levar à manifestação de outras, para além de que tem extrema influência no comportamento e bem-estar daqueles (Little, 2013).

2.1 Fisiologia do stresse

Apesar das diversas componentes nas respostas ao stresse e ainda as características individuais, todos os mamíferos apresentam vias comuns no processamento das mesmas. Tanto o sistema nervoso, como o endócrino contribuem para a cadeia de eventos que advém da exposição a um fator stressante, destacando o sistema simpático-adrenal e o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA) (Little, 2013). Estes sistemas culminam com a produção de hormonas que ajudam a orquestrar a resposta ao stresse. São duas, as categorias principais de hormonas que participam na resposta neuroendócrina: as catecolaminas e os glucocorticóides (Romero e Butler, 2007).

Em consonância, estas duas classes de hormonas vão permitir uma resposta rápida e eficaz a situações de stresse. No entanto, e apesar de inicialmente terem efeitos essencialmente benéficos, quando a exposição a estas hormonas é prolongada, o corpo irá ressentir-se, devido aos efeitos deletérios que estas podem trazer. A sobrevivência depende, então, de um equilíbrio entre libertação aguda destas hormonas, evitando a exposição crónica (Romero e Butler, 2007).

2.1.1 Efeitos das catecolaminas

Dentro do grupo das catecolaminas, consideram-se preponderantes a epinefrina e a norepinefrina. Estas, são duas hormonas produzidas, armazenadas e libertadas pela medula da glândula adrenal ou suprarrenal e pelas terminações nervosas do sistema nervoso simpático, quando necessário. Por já estarem armazenadas, a ação destas hormonas é praticamente imediata, após a exposição a uma situação de stresse (Romero e Butler, 2007). A resposta elicitada por estas duas biomoléculas é conhecida pela comunidade científica como reação de “reação de luta ou fuga”, pois o animal fica num estado de alerta e preparado para a necessidade de atividade imediata, para superar o stresse. A nível fisiológico, estas duas hormonas têm vários efeitos sobre os vários sistemas orgânicos, aumentando o seu metabolismo, principalmente a nível cardiovascular (Dohms & Metz, 1991).

Alguns dos efeitos são: aumento do *output* e frequência cardíaca, aumento do fluxo sanguíneo dos músculos e cérebro, vasoconstrição cutânea, dilatação bronquiolar, aumento de glucose no sangue e diminuição da motilidade gastrointestinal (Ranabir e Reetu, 2011).

Por um lado, estas alterações fisiológicas têm como objetivo permitir a disponibilização do máximo de energia e aumentar a resistência física, que são essenciais para a sobrevivência do animal, numa situação de emergência. Por outro, as duas hormonas inibem processos supérfluos nessas ocasiões, tais como a digestão (Romero e Butler, 2007).

Apesar de promoverem e aumentarem a capacidade de resposta do organismo, permitindo a manutenção da homeostase, o stresse crónico, com catecolaminas plasmáticas aumentadas constantemente, vão trazer efeitos deletérios para o mesmo, podendo mesmo levar a uma fase de exaustão e estados de doença (Dohms & Metz, 1991)

2.1.2 Efeitos dos glucocorticóides

Os glucocorticóides são produzidos na glândula adrenal e são as primeiras hormonas esteróides a serem libertadas em situações de stresse. Também neste grupo existem duas biomoléculas diferentes, mas com ação semelhante: o cortisol e a corticosterona, tendo o primeiro mais importância nos mamíferos (Romero e Butler, 2007).

Contrariamente às catecolaminas, o cortisol não é armazenado e só é produzido na altura em que o corpo é submetido a algum estímulo stressante, levando a que os seus efeitos só sejam detetados 20-30 minutos após o mesmo (Romero e Butler, 2007).

Os eventos que levam à sua libertação também são mais complexos, existindo uma cascata hormonal que começa com a perceção de um agente stressante. É o cérebro que interpreta estímulos deletérios internos ou externos e a partir daí prepara uma resposta, enviando sinais neuroeléctricos para o hipotálamo. Este, liberta a hormona libertadora da corticotrofina (CRF) e a vasopressina (ADH). Estas estimulam a hipófise anterior a produzir e libertar a hormona adrenocorticotrófica (ACTH) que, uma vez na circulação sanguínea, circula e atua no córtex da suprarrenal, ligando-se aí a recetores específicos, que desencadeiam a produção dos glucocorticóides. Tal como qualquer outra hormona, estes também são libertados na circulação, ligando-se a recetores específicos, em diversos órgãos. A esta conexão entre as várias glândulas, culminando na produção de cortisol, dá-se o nome de eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA), que é via primária de produção de corticosteróides endógenos (Dohms & Metz, 1991).

Também a hormona ADH, produzida pelo hipotálamo, tem a capacidade de estimular a hipófise a produzir ACTH, para além de potenciar o efeito da CRF. Existem estudos que

indicam que, em situações de stresse crónico, há uma certa “preferência” pela expressão de vasopressina ao invés de CRF (Ranabir e Reetu, 2011).

O cortisol tem vários efeitos sobre o organismo, mas consideram-se cinco os mais significativos: 1) aumento da concentração de glucose no sangue; 2) alterações de comportamento; 3) inibição do crescimento; 4) inibição da reprodução e 5) depressão do sistema imunitário. Alguns destes efeitos têm como objetivo reforçar os sistemas e funções orgânicas que ajudam a ultrapassar o stresse presente e a diminuir a atividade daqueles que são desnecessários nessas situações (Romero e Butler, 2007).

O cortisol tem efeitos complexos sobre o metabolismo dos carboidratos, lípidos e proteínas. Promovem a quebra das ligações proteicas e lipólise, produzindo assim precursores gluconeogénicos, utilizados posteriormente no fígado para produzir energia através de um processo denominado gluconeogénese (Desborough, 2000).

Por outro lado, o cortisol também aumenta a conversão de proteína em glicogénio. Com o aumento deste polissacárido, tal também ocorre com a glucose, já que há uma maior utilização do mesmo pelas catecolaminas (Romero e Butler, 2007).

Para além disso, o aumento da glucose no sangue também é conseguido diminuindo a sua utilização por todos os órgãos-alvo, disponibilizando-a, particularmente, para aqueles envolvidos na resposta ao stresse, como por exemplo os músculos (Romero e Butler, 2007).

Apesar de poderem alterar o comportamento do animal, isto depende do contexto em que o animal é submetido a stresse. Não se sabe ao certo qual o mecanismo que leva a esta mudança, mas sabe-se que a longo prazo, os glucocorticoides alteram a formação de memórias e a sua consolidação no cérebro, o que pode influenciar as alterações comportamentais (Romero e Butler, 2007).

Apesar de estudos dizerem que em situações de stresse agudo, a hormona do crescimento (GH) aumenta (Ranabir e Reetu, 2011), a exposição prolongada a estas hormonas do stresse leva a um bloqueio da produção de GH por parte da hipófise, a uma dessensibilização dos seus recetores e a uma diminuição da síntese proteica. Consequentemente, há uma inibição do crescimento (Romero e Butler, 2007).

Também o sistema reprodutor é afetado pelos corticosteróides endógenos, uma vez que quando há exposição a stresse crónico há, consequentemente, supressão da secreção das gonadotrofinas e inibição da reprodução (Tilbrook, Turner, & Clarke, 2000).

A ACTH induz a produção de progesterona pelas glândulas adrenais. Esta hormona também tem efeitos supressivos sobre o hipotálamo e a hipófise (Chatdarong, Suppawiwat, Karlsson, & Linde-Forsberg, 2006). Assim sendo, ao inibir a libertação de GnRH (Hormona libertadora da Gonadotropina) pelo hipotálamo e diminuir a sensibilidade da hipófise à mesma, o cortisol

inibe, por consequência, a liberação de LH e FSH (Hormona Luteinizante e Hormona Folículo-Estimulante, respetivamente). Estas duas hormonas são essenciais para produção e maturação de gâmetas e hormonas sexuais, pelas gónadas e para a manifestação de comportamentos sexuais (Romero e Butler, 2007).

Para além disso, a progesterona inibe o estro e o pico pré-ovulatório de LH, sendo este último um dos fatores preponderantes para que se dê a ovulação (Chatdarong et al., 2006).

É comum ouvir-se na medicina humana que o stresse leva a alterações no sistema imunitário, prejudicando a sua eficácia. Em medicina veterinária isto também acontece, uma vez que o glucocorticóides têm a capacidade de diminuir a resposta imunitária do animal, estando muitas vezes o stresse associado à doença. Os glucocorticóides inibem a acumulação de macrófagos e neutrófilos nas áreas inflamadas e também interferem na síntese de mediadores inflamatórios, nomeadamente das prostaglandinas (Desborough, 2000).

Para além disso, inibem a apresentação de antígenos às células imunitárias e inibem a proliferação e ativação de linfócitos B, T e macrófagos, podendo provocar morte precoce das mesmas. O processo de quimiotaxia também é inibido pelo cortisol e há atrofia de órgãos linfóides, nomeadamente do timo. Todos estes eventos levam a uma imunossupressão, especialmente quando a exposição aos glucocorticóides é crónica (Romero & Butler, 2007).

2.2 Causas de stresse nos gatos

Os gatos são seres únicos, com grande capacidade de interação intra e interespecie. Havendo sempre fatores internos que influenciam os grau de stresse que o gato sofre, tais como a genética (Colin, 2010), são os fatores externos aqueles que têm mais peso neste caso (Buffington, 2002). Adicionalmente, a relação que estabelecem com os seus tutores é complexa, e, muitas vezes, são as falhas de interpretação dos comportamentos do animal que geram ansiedade nestes felinos domésticos. Se os tutores desconhecem quais as necessidades do seu ou dos seus gatos, vão reagir de forma desajustada, criando ou exacerbando o stresse a que o animal está submetido, podendo mesmo prejudicar a saúde do seu companheiro (Colin, 2010). Quanto mais informação e interesse acerca do comportamento normal dos gatos, melhor a capacidade para interpretar o seu estado emocional e satisfazer as suas necessidades (Da Graça Pereira, Fragoso, Morais, De Brito, & De Sousa, 2014). Torna-se, assim, importante fazer uma breve descrição daquilo que é normal num gato saudável, física e psicologicamente.

Os gatos são gregários e sociais, e, quando os recursos, nomeadamente as fontes de alimento, são suficientes, escolhem viver em colónias (Rodan, 2010). É típico, dentro da colónia, os gatos manifestarem comportamentos de afiliação entre si, entre os quais o *allogrooming*,

quando se lambem mutuamente, principalmente na cabeça e pescoço; esfregarem-se entre si, como forma de troca de odores; deitarem-se enrolados uns nos outros. A presença destes comportamentos numa colónia é indicativo de equilíbrio social, sem conflitos e por isso, sem stresse para os indivíduos (Crowell-Davis, Curtis, & Knowles, 2004). No entanto, um dos fatores mais importantes que influenciam o nível de stresse em gatos de interior, é um alto número de gatos numa mesma casa, bem como a capacidade do dono adaptar o ambiente ao número de felinos. Apesar disto, quando em certas circunstâncias o ambiente está adequado ao número de animais, os gatos conseguem viver harmoniosamente com altas densidades populacionais (Buffington, 2002). Por outro lado, a introdução repentina de outro animal no ambiente do gato, é interpretado como um perigo potencial e leva à manifestação de estados de stresse. Ou seja, quando é introduzido um gato desconhecido num grupo social já formado, este não será prontamente bem recebido. A introdução deverá ser gradual, sem contacto direto inicialmente. Se esta animosidade entre os gatos se mantiver, poderá ter repercussões na saúde do animal, podendo trazer problema comportamentais secundários aos conflitos existentes e ansiedade causada por estes (Crowell-Davis et al., 2004).

Muitos dos problemas de stresse em gatos adultos são resultantes de um défice na sociabilização enquanto mais novos. Entre as 2-7 semanas, os gatinhos aprendem a ter interações sociais, observando a mãe. Se esta se apresentar calma, quando contacta com outros gatos ou pessoas, as crias socializam mais facilmente também (Crowell-Davis et al., 2004). Este período é crucial, e vai influenciar a vida do gato em adulto, tendo em conta que é nessa altura que ele aprende a perceber quais as situações e eventos normais que vive ao longo do dia, aprendendo a ter os comportamentos sociais apropriados. Os gatinhos que tenham experiências positivas nesta altura, aprendem a lidar melhor com o stresse e ultrapassam-no mais facilmente, sem manifestarem tanto medo como aqueles que não foram submetidos a uma boa sociabilização (Rodan, 2010).

Um ambiente pobre neste período de adaptação, proporciona a ocorrência de estados de ansiedade na idade adulta. Sendo assim, pode dizer-se que as experiências anteriores influenciam estados de stresse futuros. Um animal que, enquanto cria, tenha sido exposto a uma situação de stresse intenso, como por exemplo experiências traumáticas, terá uma reação inapropriada e intensificada quando enfrentar o mesmo estímulo (Colin, 2010). Qualquer situação imprevista poderá causar stresse nos gatos, pois tais mudanças são interpretadas como potenciais perigos, gerando medo nestes animais. O medo é um dos principais geradores de stresse nos felinos domésticos (Colin, 2010). Um gato submetido a mudanças repentinas, com défices na sua rotina, sente que não consegue controlar todos os aspetos do

ambiente que o rodeia, ficando ansioso e tendo repercussões no seu bem-estar (Hetts, Heinke, & Estep, 2004).

Um tutor inconstante, que não tenha uma rotina bem estabelecida (horários definidos e cumpridos diariamente, visitas aleatórias, entre outros), sem atitudes coerentes (por exemplo, acarícia e castiga o seu gato, constantemente) também gera ansiedade no animal (Colin, 2010). Uma mudança de casa, mesmo quando por curtos períodos de tempo, também é uma situação inesperada para o animal (Colin, 2010). De acordo com Kessler e Turner (1996), os gatos levam cerca de 2 semanas a adaptar-se a novos ambientes, isto é, a manifestarem comportamentos normais e estarem menos ansiosos. Mesmo assim, cerca de 1/3 dos gatos que estão fora do ambiente habitual, como por exemplo num hotel, apresentam um estado prolongado de stresse, mesmo após as duas semanas. Nesses casos será preferível, manter o animal em casa ao cuidado de pessoas de fora, aquando da ausência dos donos.

Qualquer ambiente inadaptado gera stresse para um animal. Geralmente, o gato divide o seu território em duas zonas: 1) uma zona principal, onde despence cerca de 80% do seu tempo, alimentando-se, brincando e repousando e 2) uma zona periférica, onde caça, urina ou defeca e marca. Muitas vezes o território da casa é insuficiente para o animal ou está incorretamente organizado. Esta dificuldade de acesso pode ser causada pela presença de outros animais, devido a doença ou por acesso intermitente a casa. Por não conseguir controlar o seu espaço e, por vezes, não conseguir satisfazer as suas próprias necessidades, o animal entra em stresse. Por exemplo, territórios em que o gato não tem espaço para fugir ou acesso a sítios para se esconder de outros gatos ou de pessoas desconhecidas, bem como áreas de repouso, alimentação e eliminação em sítios de passagem ou movimentados, são situações propensas a criar ansiedade ao animal (Colin, 2010). Por vezes, o confinamento do animal, também provoca stresse. Confinados não são apenas os gatos exclusivamente de interior, mas também aqueles que têm medo de sair de casa ou, que por doença, não o conseguem fazer (Colin, 2010). Apesar de haver menos risco de manifestarem doenças infecciosas ou sofrerem traumatismos causados por veículos ou outros animais, há investigadores que afirmam que gatos que não têm acesso ao exterior apresentam níveis de stresse superiores. Mesmo não sendo em todos os casos, muitos ambientes interiores tornam-se monótonos e previsíveis. Este meio, empobrecido em estímulos, é considerado por muitos profissionais uma causa de stresse para os animais. Para além disso, gatos de interior estão mais predispostos para a obesidade e sedentarismo, dois fatores que geram stresse no animal (Buffington, 2002).

Se estas condições se mantiverem, o stresse passará a ser crónico e, eventualmente, traduzir-se-á em manifestações fisiológicas e comportamentais, que serão discutidas mais à frente (Colin, 2010).

2.3 Manifestações de stresse nos gatos

Os gatos têm várias formas de se expressarem com os da mesma espécie ou outras. A comunicação tem como principal objetivo evitar o conflito. Se os sinais manifestados pelos gatos não forem bem interpretados, como último recurso de expressão do seu estado emocional, podem apresentar comportamentos agressivos (Rodan, 2010). No entanto, há várias formas de expressar o stresse e a ansiedade, que vão desde sinais fisiológicos, a diferentes sinais comportamentais (Colin, 2010).

Gatos stressados, com medo ou mesmo em pânico podem apresentar tremores, polipneia/taquipneia, midríase, hipersialia, que se manifesta com o gato a lamber os lábios e engolir excessivamente e, por vezes, diarreia ou vômitos. Os hábitos alimentares também podem estar alterados, levando à anorexia ou, contrariamente, à polifagia/bulimia. Em certos casos, os gatos em situações de stresse, podem mesmo ingerir substâncias não comestíveis, fenómeno conhecido como picacismo (Colin, 2010).

Em termos comportamentais, a postura, as expressões faciais e as vocalizações do animal, são os estímulos que nos dão uma informação imediata sobre o seu estado emocional. Um gato de orelhas baixas, laterais e desviadas para trás, indica que está com medo. Já quando estão desviadas para o lado, com o canal auditivo externo nesse sentido, significa agressividade defensiva (Rodan, 2010). Posturas agachadas, tensas, estáticas ou com movimentos hesitantes, são típicas de gatos medrosos. Estes têm, por vezes, os comportamentos sociais alterados, escondendo-se frequentemente, sendo agressivos inesperadamente, brincando menos e manifestando tempos de inatividade aumentados (Colin, 2010).

A cauda é outro elemento deveras importante no que se refere à interpretação de expressões corporais. Quando a cauda está para baixo, perpendicular ao chão, manifesta uma postura ofensiva, contrariamente a um gato amigável, que posiciona a cauda verticalmente ou enrolada. Se um animal começar a movimentar bruscamente a cauda de um lado para o outro, está em conflito, podendo partir para a agressividade (Rodan, 2010).

As vocalizações também transmitem informações. Os gatos que rosnem ou que se assanhem emitindo silvos, geralmente com posturas defensivas e pelos eriçados, são os que estão stressados, podendo vir a ser agressivos (Rodan, 2010). Miados de stresse também se caracterizam por ser muito agudos e constantes (Colin, 2010). Normalmente, o ronronar está associado a gatos satisfeitos e amigáveis, no entanto, animais doentes, com dor ou moribundos também podem emitir este som (Rodan, 2010).

A agressividade é uma das manifestações mais óbvias de stresse nos gatos. No entanto, muitos outros sinais, como os exemplificados anteriormente, terão sido enviados previamente,

apenas não foram adequadamente compreendidos. Numa situação destas, o animal opta por fugir, mas se não tiver hipótese de fuga terá, então, de se defender. Ou seja, um gato apavorado, não vê outra alternativa se não lutar. A agressividade dirigida a pessoas, poderá ser uma manifestação de stresse, sendo este comportamento muitas vezes subestimado. A agressividade está invariavelmente associada ao medo e este é provocado por fatores stressantes. Se isto for reiterado, o animal aprende a reagir por meio de agressões e ameaças, ao invés de fugir, pois em situações passadas, não teve êxito (Colin, 2010). No entanto, há eventos agressivos induzidos pelo medo, que são apresentados por gatos que experienciaram uma pobre sociabilização ou quando são castigados. O castigo impede a aprendizagem de comportamentos adequados, por aumentar a ansiedade. O stresse, o medo e a ansiedade são algumas das principais causas de alterações comportamentais (Rodan, 2010).

Uma das queixas principais que os tutores apresentam na consulta, é o facto de o gato urinar em sítios indesejados. Apesar de, por vezes, se confundir com a marcação de território com jatos de urina, esta é diferente da micção em sítios impróprios. Comumente, ambas as situações estão associadas a stresse, mas têm diferentes significados. Quando um gato urina fora da caixa de areia, provavelmente existirão problemas com a mesma. Se houver competição por aquela ou se esta estiver mal posicionada ou tiver difícil acesso, ou se estiver muito suja, o gato inibir-se-á de usá-la, utilizando outros sítios, que não os disponibilizados. Se estas condições não forem alteradas, o animal entrará em stresse, por não conseguir satisfazer as suas necessidades comportamentais, podendo agravar-se o seu estado e passar a manifestar-se fisicamente, nomeadamente através de problemas urinários, entre outros. No entanto, se um gato inteiro urinar fora da caixa, isto poderá estar apenas relacionado com o comportamento sexual normal, não existindo, neste caso, ligação ao stresse (Colin, 2010).

A marcação de território é algo diferente. Na maioria dos casos, depois de se descartarem causas orgânicas, poderá ser uma manifestação de stresse e estar relacionada com espaço insuficiente ou inacessível, ou com a invasão do seu espaço por outro gato. No entanto, além da marcação com urina, em situações de stresse os gatos também aumentam a marcação com as unhas, sobretudo em espaços verticais, com o objetivo de deixarem feromonas no seu território, ajudando no equilíbrio comportamental. Este aumento dos diferentes tipos de marcação está na origem de muitas queixas da parte dos tutores (Colin, 2010).

Animais ansiosos ou em situações de stresse prolongado podem apresentar comportamentos compulsivos, tais como lambe excessivamente certas zonas do pele, arrancando pelos ao mesmo tempo. Por outro lado, também existem gatos que dedicam menos tempo à higiene, tendo o pelo sujo e em mau estado (Colin, 2010).

Em suma, a ansiedade, medo e frustração são exemplos de estados emocionais negativos experienciados pelos gatos. São várias as formas que estes animais usam para os manifestar e, dependendo do seu temperamento, estas podem ser ativas ou passivas. No entanto, cabe ao tutor saber identificar o tipo de gato que tem em casa, nunca desvalorizando as suas atitudes passivas, já que a falta de atividade não significa que este esteja a conseguir lidar com o stress. Também é importante não assumir que um gato tipicamente passivo, não possa vir a responder ativamente ao stress (Ellis, 2009).

2.4 Maneio e prevenção de stress nos gatos

Tendo em conta que são os tutores aqueles que lidam, no dia a dia, com os animais, estes deveriam ter a informação e as instruções para poderem, proativamente, participar e ajudar o seu gato ou gatos a aprender quais os comportamentos apropriados, perante determinados estímulos, ao invés de esperarem e reagirem após o animal ter tido um comportamento indesejado. Apesar do interesse e a busca de informação dever partir dos tutores, os profissionais de saúde têm de estar preparados para saber fornecê-la e esclarecer todas as dúvidas que os donos possam ter (Hetts et al., 2004). Havendo esta cooperação, os gatos aprenderão a reagir positivamente ao ambiente que os rodeia e lidar com desafios que possam ser stressantes. Assim, haverá uma minimização de problemas comportamentais e/ou fisiológicos e uma melhoria e/ou manutenção do bem-estar animal (Ellis, 2009).

Uma das estratégias para melhorar o bem-estar dos gatos é o enriquecimento ambiental, que genericamente é considerado como uma adição de fatores a um ambiente relativamente empobrecido, com o objetivo de salvaguardar o conforto físico e psicológico dos animais (Ellis, 2009).

As estratégias de enriquecimento ambiental podem ser classificadas como animadas ou sociais e inanimadas. Dentro das sociais temos ainda: intraespecíficas, tal como a introdução de outro gato na mesma casa; interespecíficas, dando como exemplo a organização de sessões de treino com os tutores. Este tipo de estímulos pode ser temporário ou permanente e pode envolver, ou não, contacto físico. Já as inanimadas vão desde o enriquecimento nutricional, físico e espacial, como dispensadores de comida, brinquedos ou estruturas para os animais usarem, ao enriquecimento sensorial (Ellis, 2009).

2.4.1 Enriquecimento social

Como já referido anteriormente, muitas situações de stress advêm do facto de o gato não ter tido um período de sociabilização adequadamente estimulado. O período entre as 2 e as 7 semanas de idade é um período crucial, ao qual o gato deve ser submetido de forma gradual e

positiva a estímulos ou manipulações que estarão presentes durante toda a sua vida ou que poderão vir a estar, tais como outros animais, crianças, cortes de unhas, escovagens, transportadoras, entre outros. De forma a facilitar este processo, deve utilizar-se o reforço positivo, dando recompensas quando o animal se comporta da forma desejada, passando a associar a experiência a algo positivo, trazendo benefícios no futuro, principalmente na sua relação com o tutor (Vogt et al., 2010). São os tutores, aqueles que, maioritariamente, conseguem eliciar e reforçar a manifestação de comportamentos apropriados. Comportamentos desejados devem ser reforçados (com alimentos preferidos ou brincadeiras, por exemplo), para que o animal passe a associar os mesmos a fins positivos. Já o castigo deve ser evitado, apesar de a sua utilização estar pré-estabelecida e incentivada na sociedade atual. Por não ser utilizado da forma correta, o mesmo pode tornar-se intenso, promovendo estados emocionais negativos e, por isso, mais stresse. A melhor estratégia para abolir comportamentos anormais e indesejados, será procurar a raiz do problema e incentivar positivamente uma resposta mais aceitável, perante o mesmo (Hetts et al., 2004). Mais, a interação entre o tutor e o animal deve ser constante e positiva, de forma a que o segundo se habitue. Estudos indicam que, gatos manipulados frequente e positivamente pelas mesmas pessoas, sofrem menos de stresse e são mais facilmente adotados, do que aqueles que não têm uma rotina bem estabelecida com a espécie humana (Ellis, 2009). De referir que, a sociabilização com os seres humanos é facilitada pela presença da mãe. Parte da aprendizagem dos gatos é observacional e, se a progenitora estiver calma na presença dos donos, as crias mais facilmente estabelecerão uma boa relação com os seus tutores (Crowell-Davis et al., 2004).

Os gatos gostam e sentem necessidade de estar com o seu tutores, por isso, cabe aos mesmos despendem períodos de tempo em contacto com os eles, como por exemplo curtos e frequentes períodos de carícias ou brincadeiras, usando brinquedos atrativos, que despertem interesse ao animal, tais como aqueles que despoletam os comportamentos normais de caça dos felinos (Colin, 2010).

Para além das relações com as pessoas, as relações com outros animais também são uma forma de enriquecimento social, se existir uma correta sociabilização entre os dois. O cão, é a espécie, dentro dos animais de companhia, que mais está em contacto com os gatos. Estas duas espécies têm uma maior probabilidade de ter uma relação amigável, se a sociabilização for feita logo em crias, de preferência antes dos 6 meses do gato e 1 ano do cão (Ellis, 2009).

Para os gatos, o cão não é visto como uma presa, podendo ser mesmo considerado uma ameaça. Nestas situações, os tutores devem deixar que o próprio gato determine quando e qual a duração do contacto com o cão, permitindo ao felino uma perceção de controlo do seu

ambiente. No entanto, devem sempre evitar-se situações de confronto e agressividade, que possam levar a danos físicos (Herron & Buffington, 2010).

O enriquecimento social pode ser encarado como a base do enriquecimento ambiental, uma vez que, apenas os gatos corretamente socializados vão poder usufruir dos estímulos inanimados (Ellis, 2009).

2.4.2 Enriquecimento nutricional

Os gatos definem as suas preferências nutricionais muito precocemente, estando muitas delas relacionadas com a alimentação que experimentam na presença da mãe. Geralmente a alimentação providenciada pelos tutores satisfaz as necessidades nutricionais destes animais, mas não promovem os comportamentos normais dos felinos domésticos para obterem alimento, isto é, a caça. Isto pode tornar-se monótono para o animal, principalmente para gatos confinados ao interior, que não têm, em qualquer instância, possibilidade de manifestar comportamentos exploratórios, a não ser que o tutor providencie tais estímulos. Para além disso, nestes casos, há sempre prediposição para sedentarismo e obesidade, ambos fatores de risco para a DMT2 (Herron & Buffington, 2010).

Desta forma, várias estratégias de alimentação têm vindo a ser introduzidas no dia a dia dos gatos, que promovem a oportunidade de exprimir os comportamentos habituais de exploração e caça. Vários autores incentivam os donos a esconder comida em múltiplos sítios, que obrigam à movimentação do animal, para que se possa alimentar. Também o uso de *puzzles* com alimento seco estimula a cognição do gato e simula a captura da presa (Ellis, 2009). Buffington e Herron (2010) recomendam o uso de dispensadores de comida, que obrigam a que o gato manipule o objeto para obtenção do alimento.

Quando existe mais que um gato no mesmo ambiente, devem colocar-se à disposição vários comedouros, colocados em diferentes locais da casa, para que se possa alimentar cada gato individualmente (Herron & Buffington, 2010). Desta forma garante-se que, cada gato, ingere a quantidade de alimento necessária para suprir todas as suas atividades diárias (Colin, 2010).

Da mesma forma que devem existir comedouros individuais, também o mesmo se aplica a bebedouros. Os gatos, geralmente, preferem água fresca e em movimento (fontes, torneiras, etc). Muitos deles não gostam quando as vibrissas tocam nos bordos do bebedouro, por isso, atendendo à preferência de cada animal, devemos adequar o recipiente (Buffington, 2002).

A(s) área(s) de alimentação devem ser sossegadas, de forma a que o animal não seja assustado por atividade, movimento ou barulhos inesperados, querendo isto dizer que devem estar longe de máquinas e em sítios que outros animais não incomodem (Buffington, 2002).

2.4.3 Enriquecimento físico e espacial

É importante que o espaço físico usado pelo gato, lhe transmita segurança, controlo e alguma previsibilidade. Qualquer ambiente habitado pelo animal, interior ou exterior, deve permitir que estes expressem os seus comportamentos naturais, tais como arranhar, morder e brincar. Apesar de muitos destes comportamentos serem pouco desejados pelos tutores, já que levam à destruição de muitos objetos e áreas estimadas por estes, é necessário fornecer alternativas aos animais, de modo a que consigam satisfazer as suas necessidades (Herron & Buffington, 2010).

Começando por falar do acesso ao exterior, este tema gera muita preocupação aos tutores, uma vez que há possibilidade do gato se perder ou magoar. Um estilo de vida interior, mas que permita visitas aos exterior, providencia um ambiente mais natural e estimulante para o gato. Assim, desde que se evitem riscos desnecessários, permitir que o animal aceda ao exterior de forma controlada e vigiada, poderá trazer benefícios (Vogt et al., 2010). Apesar disso, um animal restrito ao espaço interior não terá de viver, obrigatoriamente, mais stressado que os outros, se lhe forem providenciados estímulos comportamentais diversificados, reduzindo os comportamentos anormais e estimulando a correta utilização do seu ambiente e recursos de interior (Ellis, 2009).

Assim, e em qualquer caso, devem existir áreas de repouso, exploração, alimentação e eliminação, separadas entre si e o acesso às mesmas deve ser constante. As áreas onde os gatos urinam e defecam têm merecido especial atenção nos últimos tempos, tendo em conta que muitos problemas de saúde podem ser evitados, quando estas estão adequadas para o uso dos gatos (Colin, 2010). Esta área deve estar longe da zona de alimentação, e devem colocar-se as caixas de areia em sítios calmos e de fácil acesso. Aconselha-se, no mínimo, a instalar uma caixa por cada gato, no território respetivo de cada um, acrescentando uma suplementar (Colin, 2010). O tipo de caixa varia com a preferência dos animais, mas geralmente são os materiais de plástico, grandes e abertos, os mais usados pelos gatos. Caixas fechadas podem acumular odores e impossibilitam que este tenha espaço suficiente para se movimentar, tornando-as numa opção menos desejável para o gato (Herron & Buffington, 2010). A maior parte dos gatos parece preferir areia sem cheiro e mais fina, tornando a aglomerante uma boa opção. A sílica deve ser evitada (Herron & Buffington, 2010). Estas sugestões podem ser alteradas, de acordo com a preferência do(s) gato(s) e assim, adequadas a cada caso particular (Buffington, 2002). Não obstante, a higienização é sempre importante. As caixas devem ser limpas diariamente e a areia totalmente mudada semanalmente. Pelo menos uma vez por mês, convém lavá-las com água e detergente sem cheiro (Herron & Buffington, 2010).

As áreas de repouso são áreas onde o animal pode descansar e refugiar-se, quando necessário. Fatores stressantes não devem estar presentes ou serem permitidos nessas mesmas áreas, tais como aparelhos barulhentos, cães ou mesmo crianças. Os gatos escolhem zonas mais confortáveis para descansar, tais como almofadas, mantas, entre outros. O dono deverá disponibiliza-las em número suficiente, para que não haja competição pelas mesmas. A falta destes recursos poderá gerar agressividade dentro do grupo social (Buffington, 2002). Para além das áreas de descanso, os gatos devem ter sempre disponíveis e de fácil acesso, zonas onde se possam esconder. Estes locais ajudam a que um animal se adapte mais facilmente a um novo ambiente, pois transmite segurança (Ellis, 2009).

Faz parte dos comportamentos naturais dos gatos trepar e saltar, de forma a obter conforto quando se sentem ameaçados, podendo observar todo o ambiente ao seu redor de um ponto de vista mais alto (Herron & Buffington, 2010). Por isso, os tutores devem organizar o espaço horizontal, mas também vertical, de modo a que, quando existem vários gatos num mesmo espaço, estes tenham a possibilidade de manter uma distância social entre 1 a 3 metros (Herron & Buffington, 2010). Desta forma, é benéfica a disponibilização de áreas a várias alturas: prateleiras, camas, sofás, trepadeiras e uma grande variedade de objetos próprios para gatos (Colin, 2010).

Um gato arranha, não de propósito para aborrecer o seu tutor, mas porque é uma forma que tem de marcar o seu espaço, daí que sinta necessidade de expressar tal comportamento. A frustração dos donos quando os seus gatos arranham sítios inapropriados, pode ser ultrapassada, fornecendo itens apropriados para este fim. As preferências pelo substrato a arranhar variam de gato para gato, e vão desde postes cobertos com sisal, a tapetes e troncos. Os objetos devem ser posicionados em áreas frequentemente utilizadas pelo gato ou perto das áreas de repouso e podem utilizar-se plantas do género *Nepeta L.*, conhecidas na gíria como erva-dos-gatos ou *catnip*, para atrair os mesmo (Herron & Buffington, 2010).

O enriquecimento físico também passa pela disponibilização de brinquedos. Estes devem estimular os comportamentos de caça, como a perseguição, a captura e a mordedura. Os gatos têm a necessidade de morder e, por isso, devem disponibilizar-se objetos onde o possam fazer. Desencorajam-se todas as brincadeiras com as mãos em que se deixe o animal morder, pois no futuro podem desenvolver problemas de agressividade, quando estimulados a brincar. São, então, aconselhados brinquedos que o gato possa usar sozinho ou aqueles que mantenham uma certa distância entre o gato e o corpo do tutor. Os brinquedos devem rodar entre eles, disponibilizando apenas alguns de cada vez, para manter o interesse e a novidade (Herron & Buffington, 2010).

2.4.5 Enriquecimento sensorial

Dentro dos estímulos sensoriais, são os visuais e olfatórios (incluindo a estimulação por feromonas) que se destacam e trazem benefícios para a vida dos gatos (Ellis, 2009). Está descrito que, se lhes for possibilitado, os gatos tendem a passar parte do seu dia em sítios que lhes permitam visualizar atividade exterior. Se isto não for possível, poderão ser providenciadas imagens televisivas, demonstrando um maior interesse quando aparecem presas ou elementos da mesma espécie (Ellis, 2009). No entanto, o facto de não poderem interagir com a fonte da estimulação (a televisão), pode levar à frustração e manifestação de comportamentos relacionados com a mesma. Mais estudos serão precisos, para assegurar que tais métodos de estimulação não têm um impacto negativo no seu bem-estar (Ellis, 2009).

Relativamente aos estímulos olfatórios, estes têm um impacto significativo no bem-estar dos gatos, principalmente quando limitados ao ambiente interior (Ellis, 2009). Uma das plantas que mais desperta interesse nos gatos é a *catnip*. Na presença desta planta (ou simplesmente do seu odor), muitos gatos demonstram comportamentos exploratórios, que são benéficos para os animais (Ellis, 2009). Muitos também interagem, mordendo e ingerindo esta planta (Buffington, 2002).

As feromonas também têm sido utilizadas como parte do tratamento de problemas comportamentais relacionados com o stresse e a ansiedade (Gunn-moore & Cameron, 2004). Tratam-se de moléculas orgânicas voláteis, libertadas por glândulas específicas da pele (McConaghy, 2013). Parte destas glândulas estão localizadas na face do gato. Assim, quando este se esfrega em objetos ou pessoas, são libertadas feromonas, que transmitem um sinal de segurança quando se encontra nesse ambiente (Mills, 2002). Atualmente, são produzidos análogos sintéticos das frações F3 e F4 da feromona facial. Os seus efeitos são distintos, dado que a fração F3 permite a estabilização emocional do gato, enquanto a fração F4 possibilita o reconhecimento de indivíduos conhecidos, diminuindo a tensão no grupo social (Colin, 2010). O análogo sintético da F3 (*Feliway*®) tem efeitos apaziguadores em gatos ansiosos, diminuindo os comportamentos associados a ansiedade e permitindo-lhes lidar melhor com o stresse (Pereira et al., 2016). Já o análogo de F4 (*Felifriend*®) permite aumentar o sucesso no estabelecimento de relação inter ou intraespecíficas (Ellis, 2009).

3. Stresse crónico e Diabetes Mellitus

O stresse prolongado ou crónico, poderá ser um fator de risco para a diabetes (Ranabir & Reetu, 2011). Experiências stressantes tanto físicas como psicológicas, indutoras de emoções negativas, levam ao aumento fisiológico de catecolaminas e glucocorticóides. Como já relatado, estas hormonas possibilitam a ativação de mecanismos que disponibilizam

rapidamente glucose aos sistemas vitais. Esta ativação irá originar uma hiperglicemia, conhecida como “hiperglicemia de stresse”, que será apenas transitória, se este estímulo prejudicial for abolido (Rand, Kinnaird, Baglioni, Blackshaw, & Priest, 2002). No entanto, se a concentração destas hormonas estiver constantemente aumentada, principalmente os glucocorticóides, poderão tornar a hiperglicemia permanente, pois para além de aumentarem a produção de glucose, também antagonizam os efeitos da insulina, levando a que o organismo desenvolva resistência à mesma (Lutz & Rand, 1995).

Esta resistência é causada por vários mecanismos. Os glucocorticóides levam ao aumento da gluconeogénese hepática e diminuição da utilização de glucose por parte dos vários tecidos. Por outro lado, também têm a capacidade de interferir em recetores, diminuindo a afinidade dos recetores de insulina e transportadores de glucose (Scott-Moncrieff, 2010). Já as catecolaminas estimulam a produção hepática e renal de glucose, diminuindo o seu uso, assim como a secreção de insulina e mobilizam precursores da gluconeogénese (Scott-Moncrieff, 2010). Ambas as hormonas estimulam a secreção de glucagina (Scott-Moncrieff, 2010), sendo esta uma hormona produzida nas células alfa das ilhotas de *Langerhans*. Esta hormona tem efeitos antagonistas à insulina, inibindo a síntese de glicogénio e estimulando a glicogenólise e gluconeogénese e, conseqüentemente, aumentando a concentração de glucose no sangue (Greco & Stabenfeldt, 2004)

O hiperadrenocorticismo é a doença diabetogénica mais comum, exatamente devido à produção excessiva de glucocorticóides, bem como à administração exógena dos mesmos (hiperadrenocorticismo iatrogénico). No entanto, de forma similar, um estado de stresse constante, poderá também gerar níveis de cortisol continuamente aumentados, que, através do mesmo mecanismo, levam à manifestação de diabetes ou exacerbação da mesma, em caso de já existente no animal (Scott-Moncrieff, 2010).

4. Objetivo

O stresse orgânico, criado por situações físicas e emocionais desafiantes, visa a sobrevivência do indivíduo, permitindo que, em curtos espaços de tempo, o corpo mantenha um equilíbrio dinâmico e benéfico para a vitalidade do mesmo. Apesar disso, verifica-se que, como a bibliografia sugere, quando experienciado cronicamente, o stresse está, indubitavelmente, associado à doença.

São várias as doenças conhecidas e estudadas que estão associadas ao mesmo. A Diabetes *Mellitus* também poderá ser uma delas. Pela teoria, a presença constante de cortisol elevado no sangue, gerado por estados reiterados de stresse, poderá originar hiperglicemias constantes,

que podem mesmo tornar-se irreversíveis. Por outro lado, em processos de DM já estabelecidos, o stresse poderá exacerbar a progressão desta doença e dificultar o seu controlo. Este estudo teve como principal objetivo verificar se fatores potencialmente stressantes para gatos, poderão ser fatores de risco para a manifestação desta doença endócrina.

5. Materiais e métodos

Para a concretização deste estudo, foi elaborado um questionário (anexo 1), pré-testado em 20 pessoas de diferentes idades, géneros e escolaridades, e posteriormente foi disponibilizado ao público numa plataforma *online* (<https://docs.google.com/forms/>).

Este questionário era passível de ser respondido por tutores de gatos, solicitando-se que, no caso de terem um gato diabético, respondessem acerca desse mesmo. Caso isso não se verificasse e existisse mais que um gato em sua casa, os tutores deveriam responder acerca daquele com que viviam há mais tempo. Se apenas existisse um gato na habitação, as respostas deveriam incidir sobre o mesmo.

O questionário permitiu recolher informação sobre características do tutor, do gato e do ambiente e comportamento do animal.

No total, foi recolhida informação de 88 gatos e dos seus respetivos tutores. Destes, 22 eram diabéticos e estes, considerados os casos, foram selecionados com base na resposta do tutor sobre a presença ou ausência da doença. Relativamente aos não diabéticos, fazem parte deste grupo 66 gatos, que funcionaram como grupo controlo.

Os controlos foram selecionados pela ordem de resposta; no entanto, para que o grupo controlo fosse comparável com o grupo dos casos, era necessário homogeneidade entre variáveis. Foram, então, aplicados critérios de exclusão, de forma a reduzir os fatores externos, para que estes não sejam confundidos com os preponderantes (Dohoo, Ian; Martin, Wayne; Stryhn, 2003). Desta forma, qualquer controlo, cujas respostas diferissem muito da maioria, foi eliminado, uma vez que não é representativo da amostra populacional em questão. Assim sendo, os controlos também provêm da mesma amostra populacional que os casos e são representativos, no que toca à exposição aos fatores em questão, o que deve acontecer de acordo com Dohoo *et al.* (2003).

A análise estatística foi realizada através do programa de *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) (v.20). Foram aplicados testes paramétricos e não paramétricos de comparação, entre os dois grupos (diabéticos e não diabéticos), sendo que uma das variáveis seria sempre a presença ou ausência da diabetes. Assim, para comparar variáveis categóricas, foram usados testes de Qui-Quadrado (χ^2) e Fisher (Φ).

Antes da comparação de variáveis quantitativas, foi aplicado de *Shapiro-Wilk*, de forma a aferir sobre a distribuição normal das mesmas. De seguida, estas variáveis eram comparadas através da aplicação do teste *t-student* (*t*), para amostras independentes e, caso os pressupostos não se verificassem (distribuição normal), as variáveis foram submetidas ao teste de *ANOVA(F)*.

Após a aplicação dos testes acima referidos, para os casos em que existisse associação entre os fatores e a diabetes, foi realizada uma regressão logística. No caso de variáveis com apenas duas categorias, a regressão era binária, permitindo obter o *Odds Ratio (OR)*, valor que permite aferir acerca do risco de manifestar diabetes, consoante a exposição a um determinado fator. Quando, pelo menos uma das variáveis, apresentava mais que duas categorias, era realizada uma regressão multinomial, em que os valores de *OR* obtidos, permitiam comparar o risco com uma categoria de referência. Para as variáveis quantitativas, a regressão logística permitiu a construção de gráficos, que traduzem qual a variação da probabilidade de ter diabetes, consoante o aumento ou diminuição do fator em questão.

A interpretação de todos estes testes depende da formulação de uma hipótese nula (H_0 = as diferenças encontradas entre os dois grupos são aleatórias e não significativas) e da hipótese pretendida (H_1 = existem diferenças significativas entre os dois grupos). A hipótese nula poderá, ou não, ser rejeitada, consoante o valor de *p* (*p-value*). Os valores são estatisticamente significativos quando $p < 0,05$. Isto significa que as diferenças encontradas entre os dois grupos podem ser tidas em conta que existe uma relação entre as duas variáveis testadas.

6. Resultados

6.1 Caracterização da amostra

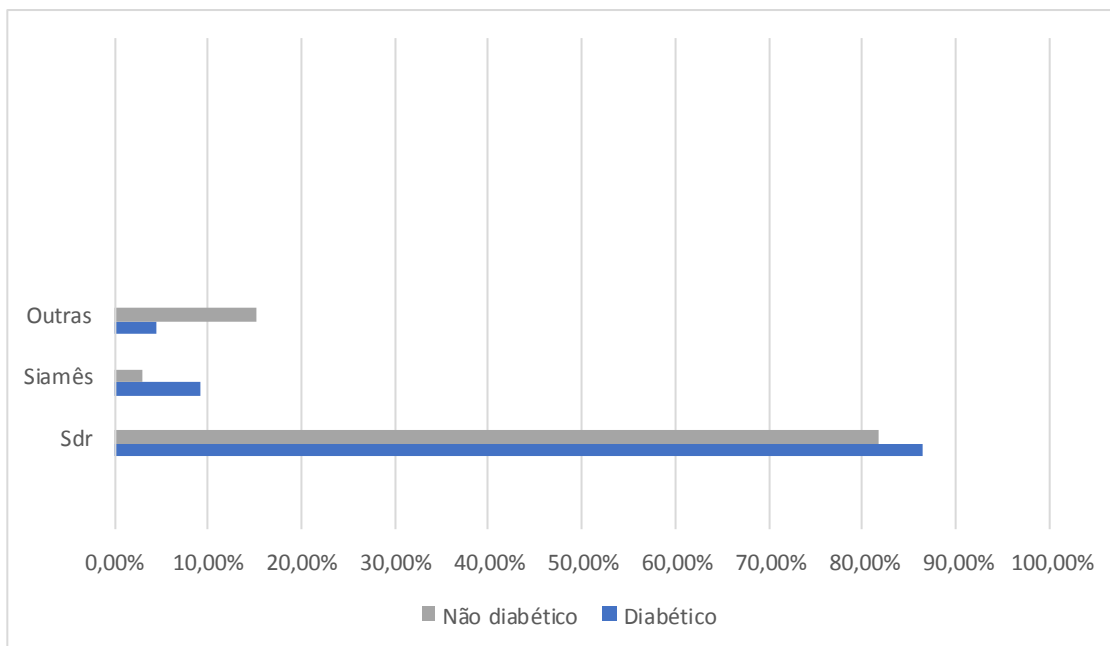
Foram recebidos e cumpriram os critérios de inclusão 88 questionários dos quais, 25% eram relativos a gatos diabéticos ($n=22$), enquanto 75% correspondiam a não diabéticos ($n=66$).

Neste último grupo, 58% eram machos ($n=38$), onde 92% estavam castrados ($n=35$) e 8% não ($n=3$). Quanto às fêmeas (42%; $n=28$) 79% estavam esterilizadas ($n=22$) e 21% não ($n=6$).

Em relação aos gatos diabéticos, 41% eram fêmeas ($n=9$) e 59% machos ($n=13$), estando todos os animais esterilizados.

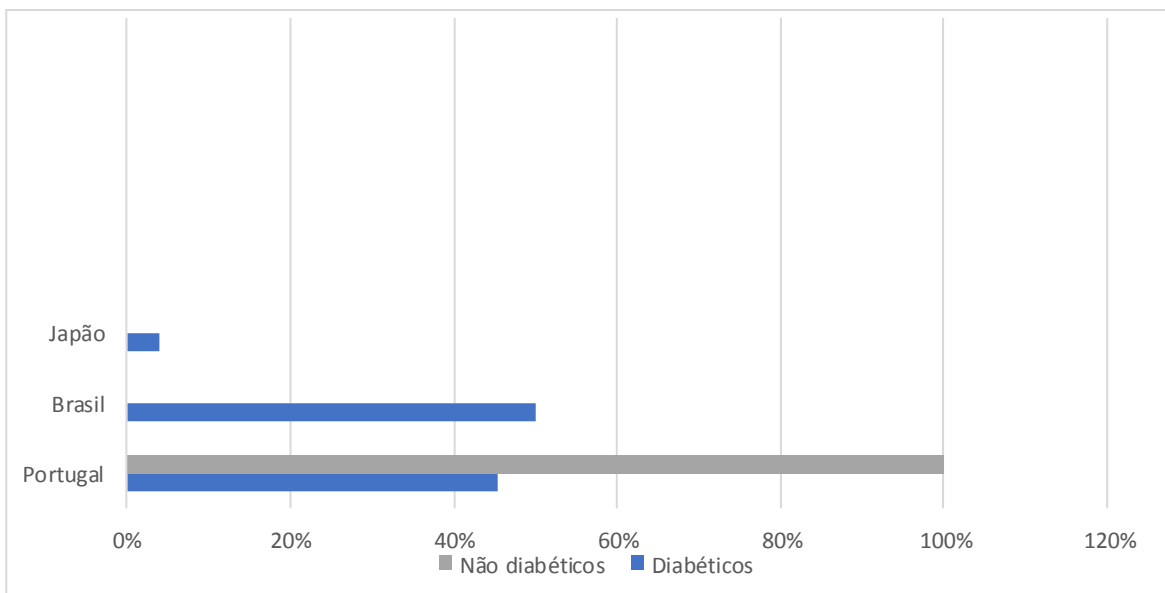
Quanto às raças, a maior parte dos gatos, diabéticos ou não, não tinha raça definida (84,6 % no grupo dos diabéticos e 81,8%, no grupo dos controlos). O grupo dos gatos diabéticos possui mais gatos de raça de tipo siamês (9,1%; $n=2$), em contraste com o grupo dos controlos, em que apenas 4,5% dos gatos são daquele tipo ($n=4$). As restantes percentagens pertencem a outras raças (Gráfico 1).

Gráfico 1. Percentagens das diferentes raças, dentro dos grupos de gatos diabéticos e não diabéticos



Neste estudo, a maior parte dos gatos residiam em Portugal ou no Brasil. Todos os gatos do grupo controlo residiam em Portugal (n=66). No entanto, dos 22 diabéticos, 50% (n=11) vive no Brasil, 46% (n=10) em Portugal e 4% (n=1) no Japão (Gráfico 2)

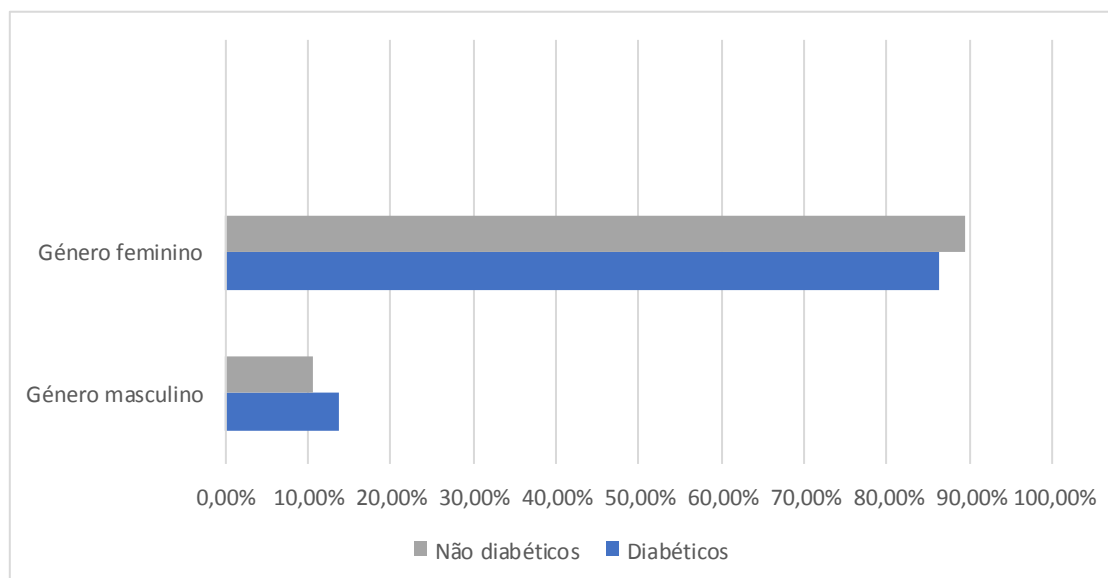
Gráfico 2. Percentagens representantes da origem dos gatos, dentro do grupo dos diabéticos e o grupo dos não diabéticos



Destacam-se os distritos de Setúbal e Lisboa, em Portugal, no que toca ao local de habitação dos gatos não diabéticos, com percentagens de 30% e 26%, respetivamente.

Em relação aos tutores que responderam, em ambos os casos, a maioria era do género feminino, sendo 86% no grupo dos diabéticos e 89% no controlo (Gráfico 3.)

Gráfico 3. Diferenças entre as percentagens dos tutores masculinos e femininos, nos grupos de gatos diabéticos e não diabéticos



6.2 Resumo dos resultados estatísticos

Foram vários os fatores em que não foram encontradas significâncias estatísticas, por isso salientam-se os que as apresentaram (Tabela 1). Assim, quando comparadas variáveis categóricas, os fatores que apresentam uma relação com a diabetes são: a) a situação profissional do tutor; b) o tipo de habitação; c) a possibilidade de acesso ao exterior; d) a co-habitação com gatos no mesmo ambiente; e) a presença de cães no mesmo espaço habitacional; f) o número de bebedouros disponíveis; g) a presença da caixa de areia no corredor; h) a presença da caixa de areia na área de alimentação do gato; i) a frequência da mudança da água; j) o nº de horas despendidas pelo gato a brincar e a dormir, ambas em contexto diário; k) os níveis de atividade do gato; l) a disponibilidade de sítios para trepar; m) o excesso de peso; n) a presença de outras doenças, exclusive a diabetes e o) a manifestação de comportamentos indesejados.

Tabela 1. Testes de Qui-quadrado (χ^2) e de Fisher (Φ), para comparação de variáveis categóricas entre gatos diabéticos e gatos não diabéticos, consoante os diferentes fatores stressantes a que são submetidos

Fator	χ^2	Λ^{***}	Φ^{**}	p
Género do tutor	-	-	0,145	0,706
Formação académica do tutor	-	2,300	-	0,513
Situação profissional do tutor	-	17,202	-	0,001*
Frequência de visitas em casa	-	6,138	-	0,105
Género do gato	0,016	-	-	0,901
Estado fértil do gato	-	-	5,512	0,105
Raça	-	6,945	-	0,326
Origem do gato	-	6,582	-	0,361
Tipo de habitação	3,911	-	-	0,048*
Acesso ao exterior	-	8,386	-	0,040*
Co-habitação com outros gatos	6,855	-	-	0,009*
Co-habitação com aves	-	-	1,201	0,440
Co-habitação com hamster/ratos	-	-	1,166	1
Co-habitação com répteis	-	-	1,166	1
Co-habitação com coelhos	-	-	2,364	0,568
Co-habitação com cães	4,919	-	-	0,027*
Acesso a todas as divisões	-	-	2,997	0,171
Nº de caixas de areia	1,623	-	-	0,444
Caixa de areia localizada no WC	-	-	0,970	0,325
Caixa de areia localizada no quarto	-	-	0,225	0,637
Caixa de areia localizada no corredor	-	-	7,163	0,013*
Caixa de areia localizada na sala	-	-	0,074	1
Caixa de areia localizada no quintal	-	-	0,259	1
Caixa de areia localizada na cozinha	-	-	0,428	0,751

* $P < 0,05$ - valores com diferenças estatísticas significativas

** Valor usado quando mais de 20% dos valores esperados são menores que 5

*** Valor de razão de verossimilhança, usado quando mais de 20% dos valores esperados são menores que 5 e o teste de Fisher não está disponível

Tabela 1. Testes de Qui-quadrado (χ^2) e de Fisher (Φ), para comparação de variáveis categóricas entre gatos diabéticos e gatos não diabéticos, consoante os diferentes fatores stressantes a que são submetidos (continuação)

Fator	χ^2	Λ^{***}	Φ^{**}	p
Caixa de areia localizada no escritório	-	-	0,579	1
Caixa de areia localizada na varanda	0,655	-	-	0,418
Caixa de areia na área de alimentação	-	-	6,334	0,034*
Distância a entre a caixa e área de alimentação em metros	-	2,094	-	0,553
Frequência de limpeza da caixa de areia	-	6,535	-	0,088
Frequência de mudança da areia	-	6,361	-	0,174
Frequência de mudança da água	-	12,893	-	0,005*
Nº de bebedouros	9,063	-	-	0,011*
Acesso a outros sítios para beber água	1,117	-	-	0,290
Bebedouros localizados na cozinha	0,021	-	-	0,885
Bebedouros localizados na varanda	-	-	0,428	0,751
Bebedouros localizados no quarto	-	-	0,213	0,756
Bebedouros localizados no WC	2,750	-	-	0,097
Bebedouros localizados no quintal	-	-	1,201	0,440
Bebedouros localizados na sala	-	-	0,677	0,407
Bebedouros localizados no escritório	-	-	0,579	1
Bebedouros localizados no corredor	-	-	2,401	0,153

* $P < 0,05$ - valores com diferenças estatísticas significativas

** Valor usado quando mais de 20% dos valores esperados são menores que 5

*** Valor de razão de verossimilhança, usado quando mais de 20% dos valores esperados são menores que 5 e o teste de Fisher não está disponível

Tabela 1. Testes de Qui-quadrado (χ^2) e de Fisher (Φ), para comparação de variáveis categóricas entre gatos diabéticos e gatos não diabéticos, consoante os diferentes fatores stressantes a que são submetidos (continuação)

Fator	χ^2	Λ^{***}	Φ^{**}	P
Nº de comedouros	1,026	-	-	0,599
Comeouros localizados na cozinha	0,019	-	-	0,891
Comedouros localizados na varanda	-	-	1,126	0,503
Comedouros localizados no quarto	-	-	0,111	0,743
Comedouros localizados no WC	-	-	1,201	0,440
Comedouros localizados no quintal	-	-	2,976	0,325
Comedouros localizados na sala	-	-	3,317	0,113
Comedouros localizados no corredor	-	-	1,875	0,162
Alimentação <i>ad libidum</i>	0,727	-	-	0,46
Tipo de alimentação	-	5,891	-	0,207
Acesso a brinquedos	-	-	1,813	0,219
Acesso a arranhadores	-	1,549	-	0,461
Acesso e tipo de áreas de conforto	-	3,243	-	0,518
Nº de horas a dormir/dia	6,429	-	-	0,011*
Nº de horas a brincar/dia	-	17,379	-	0,023*
Nível de atividade	11,528	-	-	0,001*
Disponibilidade de sítios para trepar	-	-	4,654	0,047*
Excesso de peso	6,685	-	-	0,010*
Presença de doenças	-	-	6,879	0,009*
Comportamentos indesejados	6,769	-	-	0,013*
Níveis de medo	-	-	2,655	0,220
Níveis de agressividade	-	-	0,578	0,595

* $P < 0,05$ - valores com diferenças estatísticas significativas

** Valor usado quando mais de 20% dos valores esperados são menores que 5

*** Valor de razão de verossimilhança, usado quando mais de 20% dos valores esperados são menores que 5 e o teste de Fisher não está disponível

Relativamente às variáveis quantitativas, quando comparadas as médias entre o grupo de diabéticos e os controlos, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, salientando-se a idade do tutor, a idade do gato e o número de gatos co-habitantes, como verificado na tabela 2.

Tabela 2. Testes de *t-student* e *Anova*, para comparação para comparação de variáveis quantitativas entre gatos diabéticos e gatos não diabéticos, consoante os diferentes fatores stressantes a que são submetidos

Fator	<i>t</i>	F	<i>p</i>
Idade do tutor (anos)	-	31,528	< 0,001*
Idade do gato (anos)	-8,071	-	<0,001*
Idade de adoção (meses)	-	0,000	0,995
Nº de gatos co-habitantes	-	4,330	0,040*
Nº de constituintes do agregado familiar	-	3,751	0,056

* $P < 0,05$ - valores com diferenças estatísticas significativas

Na tabela 3 estão representadas medidas de tendência central (média, moda e mediana), relativas às idades dos gatos diabéticos e dos gatos não diabéticos. Em relação à média, valor comparado no teste de *t-student*, verifica-se que esta é mais elevada no grupo dos gatos diabéticos, resultado que já era esperado.

Tabela 3. Medidas de tendência central relativas à idade dos gatos

	Gatos diabéticos	Gatos não diabéticos
Média +/- σ	13 +/- 2,6	6 +/- 4
Moda	15	3
Mediana	13,5	5

Na tabela 4 podem ser observados os resultados relativos às medidas de tendência central (média, moda e mediana) relacionadas com a idade dos tutores dos gatos diabéticos e não diabéticos. Tal como no primeiro caso e como era expectável, os tutores dos gatos diabéticos são mais velhos, já que a sua média de idades era superior à média de idades dos tutores de gatos não diabéticos

Tabela 4. Medidas de tendência central relativas à idade dos tutores dos gatos

	Gatos diabéticos	Gatos não diabéticos
Média +/- σ	47 +/- 11	31 +/- 11,3
Moda	45	23
Mediana	46	25

Também as medidas de tendência central relativamente ao número de gatos co-habitantes estão representadas na tabela 5. O número médio de felinos que co-habitam é superior no caso dos diabéticos, quando comparamos com a média relativa aos não diabéticos. Este também é um resultado observado que é coincidente com o esperado.

Tabela 5. Medidas de tendência central relativas ao número de gatos co-habitantes

	Gatos diabéticos	Gatos não diabéticos
Média +/- σ	3 +/- 2,4	2 +/- 1,4
Moda	2	1
Mediana	2	2

Após encontrados os fatores com associação à diabetes, a realização de uma regressão logística binária permitiu-nos a obtenção do *OR*. Este valor, representado na tabela 6 consoante os variados fatores, permite aferir sobre o risco de manifestar diabetes, comparando a probabilidade de ser saudável com a de ser doente, perante a exposição a certos fatores. Quando o valor é superior a 1, esse será um fator de risco, que aumenta a probabilidade de ter diabetes. Pelo contrário, valores inferiores a 1, sugerem um menor risco de doença.

Tabela 6. Resultados de *Odds Ratio*, após a realização de uma regressão logística binária, para fatores que estão associados à diabetes

Fator	<i>Odds Ratio</i>
Tipo de habitação (Apartamento/Moradia)	2,8
Situação Profissional do tutor (Reformados+Desempregados/Estudantes + Empregados)	4,8
Co-habitação com gatos (Sim/Não)	4,5
Co-habitação com cães (Sim/Não)	0,3
Caixa de areia localizada no corredor (Sim/Não)	14,4
Caixa de areia na área de alimentação (Sim/Não)	0,12
Frequência de mudança da água (Diariamente/Semanalmente)	0,17
Nº de horas a dormir/dia (mais de 8 horas/4 a 8 horas)	6,4
Nível de atividade (Muito ativo/ Pouco ativo)	0,1
Disponibilidade de sítios para trepar (Sim/Não)	0,1
Excesso de peso (Sim/Não)	3,9
Presença de doenças (Sim/Não)	4,8
Manifestação de comportamentos indesejados (Sim/Não)	0,27

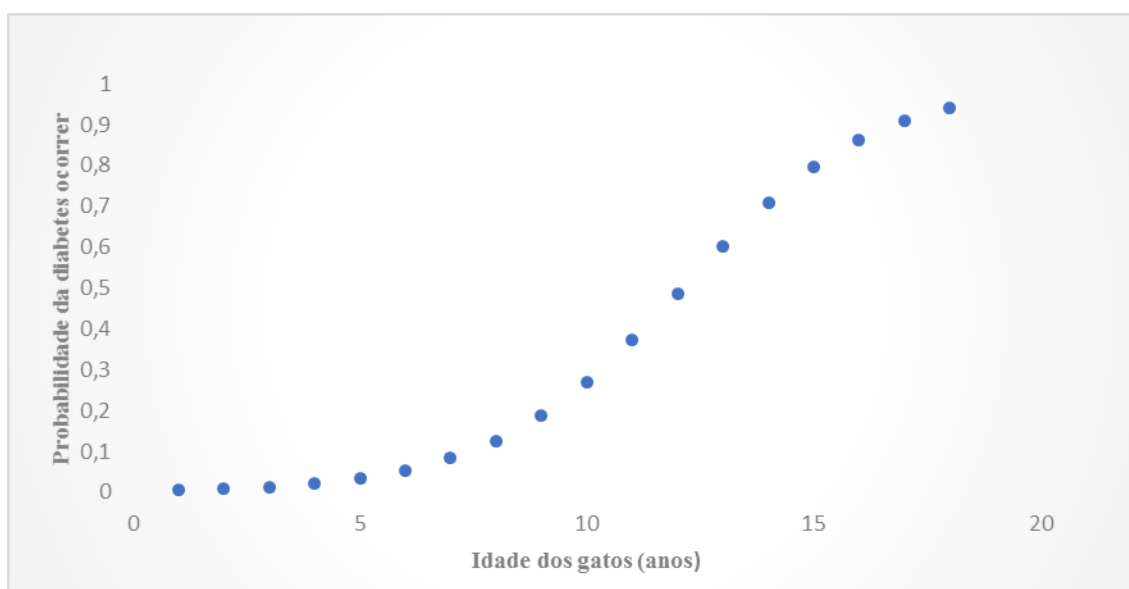
Quando uma das variáveis tinha mais que uma categoria, foi necessária a realização de uma regressão logística multinomial. Neste caso foram obtidos valores de *OR*, sempre relativos a uma categoria de referência, a qual é sempre representada no denominador (tabela 7). Mais uma vez, valores inferiores a 1 representam uma probabilidade menor de ter a doença e valores superiores a 1, uma probabilidade maior.

Tabela 7. Resultados de *Odds Ratio*, após a realização de uma regressão logística multinomial, para fatores que estão associados à diabetes

Fator	<i>Odds Ratio</i>
Nº de horas a brincar/dia (0 horas/ 1-2horas)	5,1
Nº de horas a brincar/dia (30 min/1-2horas)	3,8
Acesso ao exterior (0h/ 1-5 horas)	6
Acesso ao exterior (<1 hora/ 1-5 horas)	6,2
Nº de bebedouros disponíveis (< nº de gatos/ > nº gatos)	15,4
Nº de bebedouros disponíveis (= nº de gatos/ > nº gatos)	7

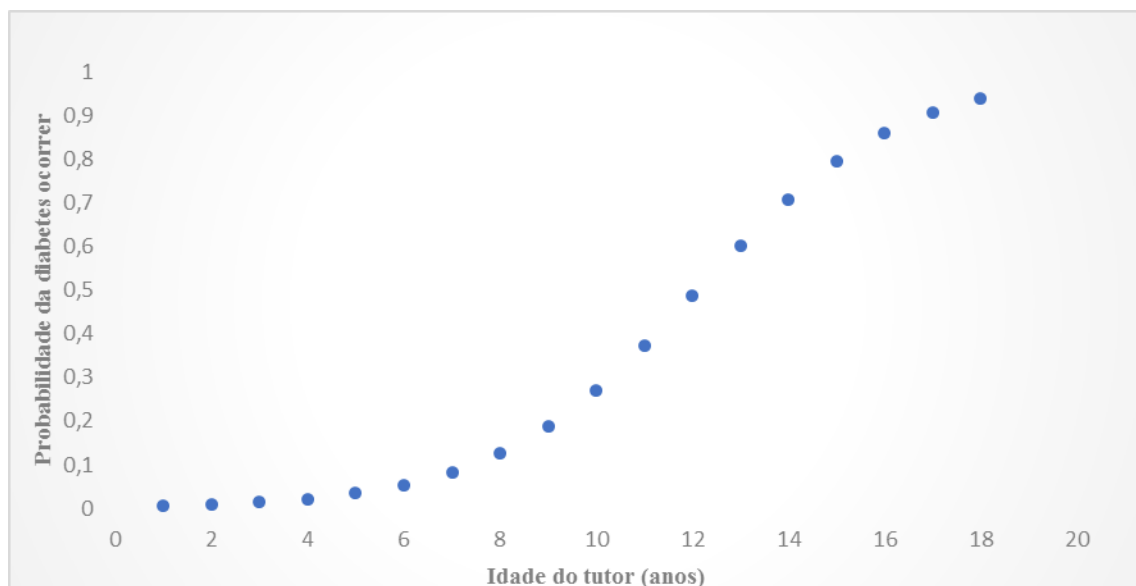
No que se refere aos fatores classificados como variáveis quantitativas, a regressão logística permitiu a construção de gráficos, que demonstram o incremento do risco de manifestar diabetes, consoante o aumento da idade do gato, a do tutor e o número de gatos co-habitantes. No gráfico 4, onde está representada a probabilidade de ter diabetes consoante a progressão da idade, verificando-se que a primeira aumenta, quando o mesmo acontece com a idade do gato.

Gráfico 4. Regressão logística relativa à probabilidade de manifestar diabetes e à idade médias dos gatos, em anos.



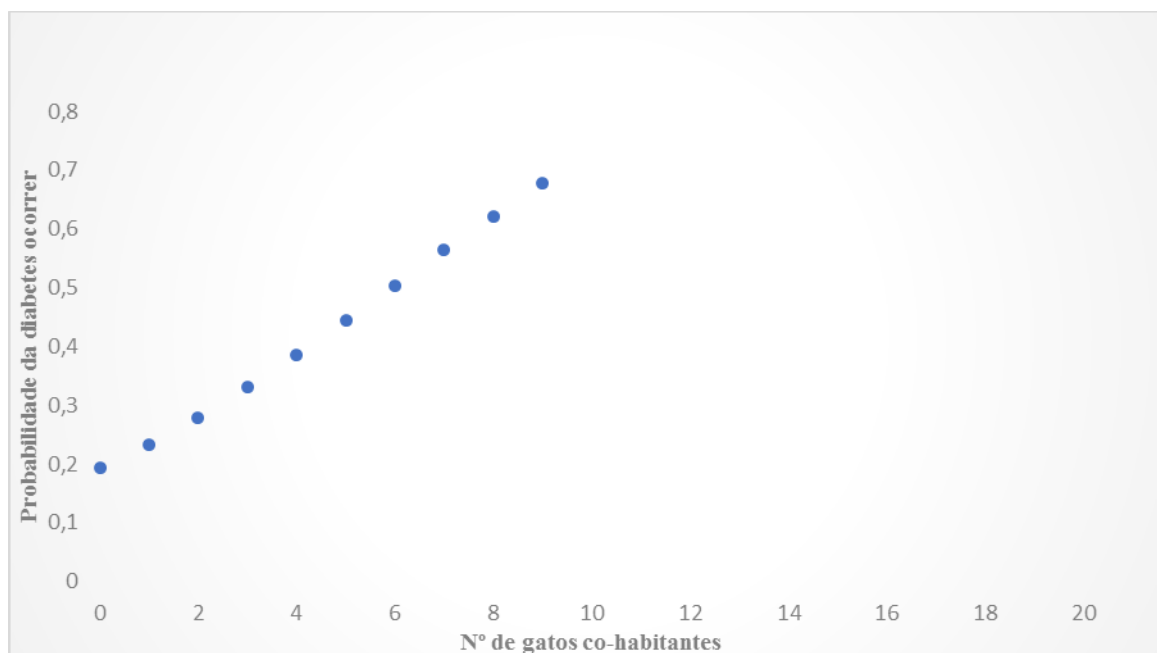
No gráfico 5, verifica-se, também, que é mais provável que um gato de um tutor mais velho tenha diabetes, em relação aos gatos dos tutores mais novos, já que a probabilidade do aparecimento da doença aumenta, quando a idade média do dono também aumenta.

Gráfico 5. Regressão logística relativa à probabilidade de manifestar diabetes e à idade dos tutores dos gatos



De igual forma, no gráfico 6, onde está representada qual a probabilidade de manifestar diabetes, consoante o número de gatos co-habitanes, verifica-se que esta aumenta com a média do número de gatos que partilham o mesmo espaço.

Gráfico 6. Regressão logística relativa à probabilidade de manifestar diabetes e ao número de gatos co-habitanes



7. Discussão

Como esperado, a diabetes mostrou ter associação com a idade do gato ($p < 0,001$). O gráfico 4 permite-nos aferir que, quando esta aumenta, a probabilidade de ter a doença tem a mesma tendência. O presente resultado corrobora estudos prévios (King & Rewers, 1993), em que se concluiu que a diabetes está fortemente relacionada com a idade. Sendo assim, esta doença manifesta-se mais em animais de meia idade (6-7 anos), com um pico de incidência a ocorrer entre os 9 e os 13 anos (Henson & O'Brien, 2006). Com o avançar da idade, a função das células beta das ilhotas de Langerhans perde-se parcialmente, o que, com a contribuição de outros fatores como a obesidade, aumenta o risco da diabetes ocorrer (Rand et al., 2004). Para além disso, com o avançar da idade, os gatos têm mais problemas de ansiedade. Isto acontece, porque, em parte, perdem a sua aptidão física e, por vezes, mental, para conseguir satisfazer as suas necessidades. As causas para aquela perda são várias, entre as quais estão a dor, cegueira, intolerância ao exercício, disfunção cognitiva, entre outras. Estes animais tornam-se mais ansiosos, medrosos e têm menor capacidade de lidar com novas experiências, que pode levar a que o animal sofra constante e intensamente de stresse (Bowen & Heath, 2005).

Interpretando os resultados, pode-se verificar que viver com mais gatos, no mesmo espaço habitacional, é um fator de risco para a diabetes ($p = 0,040$). Para além disto, aqueles que co-habitam com mais da mesma espécie ($p = 0,009$) têm cerca de 4,5 vezes mais probabilidade de vir a manifestar a doença (tabela 6). Para além disso, tendo em conta que o número de gatos também tem influência na manifestação da endocrinopatia, pode aferir-se que à medida que o número de gatos co-habitantes aumenta, há um maior risco de ter a doença, do que ser saudável (gráfico 6).

Estes resultados, mais do que pela coexistência de vários gatos no mesmo ambiente (de maiores ou menores dimensões), poder-se-ão justificar pelas características de um ambiente com potenciais competidores. Habitualmente, e como veremos na análise de outros resultados encontrados no presente estudo, o acesso aos diversos recursos e território, estando limitado, pode ter efeitos detrimenais para o gato. O facto de estar inibida ou impossibilitada a manifestação do comportamento normal, aliado ao conflito social, perpetuado pelos vários competidores, leva a que o animal esteja, constantemente, sobre stresse (Bowen & Heath, 2005).

De acordo com Overall & Dyer (2005), nos EUA, os apartamentos das zonas urbanas têm dimensões insuficientes para os gatos, situação que pode ser agravada, quando são adicionados a esse espaço, outros não familiares. O espaço disponibilizado aos felinos deve facilitar o uso adequado de todas as suas características físicas, sendo que os animais tirarão mais partido de habitações onde possam andar livremente por todas as áreas.

Geralmente, os gatos, quando se sentem ameaçados por outros, escolhem mudar de sítio, evitando o conflito. Se o espaço oferecer esta alternativa, os animais terão a possibilidade de lidar com o medo desta forma. No entanto, se a área for limitada e não houver forma de refúgio, poderão manifestar stresse, por exemplo, aumentando a agressividade, apesar desta agressividade ser de natureza defensiva. Não obstante, um gato que vive constantemente aterrorizado, evitando sempre as áreas comuns, poderá nunca desenvolver confiança suficiente para utilizar o espaço e os recursos, não conseguindo satisfazer as suas necessidades. O animal viverá, então, sob stresse crónico, que conseqüentemente terá um impacto negativo na sua saúde e bem estar (Bowen & Heath, 2005).

Este estudo também revelou que há uma relação entre o rácio de bebedouros/gatos e a diabetes ($p=0,011$). Ou seja, um número inadequado de bebedouros, isto é, inferior ao total de gatos existentes no mesmo espaço, irá exercer influência sobre a doença, quando comparado os diabéticos com o grupo dos controlos. De acordo com os resultados, é mais provável que um animal seja diabético do que saudável, caso viva em ambientes em que o número de bebedouros é igual ou inferior ao número de gatos. Sendo assim, número de bebedouros menor que o número de felinos aumenta cerca de 15 vezes o risco de diabetes e um número de bebedouros igual ao número daqueles aumenta em cerca de 7 vezes o risco, ambos os casos em comparação a ambientes com mais bebedouros do que animais (Tabela 7). Na mesma habitação, cada gato deve ter acesso a um bebedouro individual e, de preferência, fora do campo de visão dos outros, sendo que o número ideal é igual ao número de gatos acrescido de um (Herron & Buffington, 2010). Quando não existem estas condições, poderá originar competição por bebedouros, podendo gerar conflito entre os habitantes do mesmo espaço. Uma vez que este conflito gerará stresse, os níveis plasmáticos de glucocorticóides endógenos vão, por consequência, aumentar nos animais suscetíveis. Tendo em conta que estas hormonas esteróides são antagonistas da insulina, causando resistência à mesma, é verosímil que a diabetes possa ocorrer como consequência da exposição constante a este fator de stresse (Lowe, Campbell, & Graves, 2008).

Também a frequência de mudança da água está relacionado com a manifestação da diabetes. Este fator torna-se importante, porque os gatos mostram preferência por água fresca, vinda de bebedouros limpos (Buffington, 2002). Quando comparados gatos, cuja água é mudada semanalmente, com aqueles em que a água é mudada diariamente, verificou-se que, no caso dos últimos, têm cerca de 1/5 do risco de ter diabetes ($p=0,005$). O facto de o tutor não mudar a água com alguma frequência, vai inibir o animal de bebê-la, impedindo, mais uma vez, a satisfação de uma necessidade. Como já referido, a não satisfação de necessidades básicas gera stresse. Para além disso, a desidratação contribui para a manifestação de outras doenças,

tais como a doença renal (Polzin, 2011). Estados patológicos, inerentemente, geram stresse e a presença de outras doenças sem ser a diabetes mostrou também associação com esta. Estima-se que animais já doentes tenham cerca de 5 vezes mais risco de manifestar diabetes (tabela 6). Stresse é qualquer situação que ameaça o equilíbrio existente entre o organismo e o ambiente, o que é definido como homeostase (de Kloet, Joëls, & Holsboer, 2005). Esta perturbação pode ser devida a eventos externos ou internos, os quais são considerados fatores stressantes. Por exemplo, um agente infeccioso pode elicitar stresse, uma vez dentro de um hospedeiro suscetível. Ou seja, para além do stresse ser considerado causador de problemas clínicos, a doença, em si, é também geradora de stresse para o organismo, tendo em conta que ameaça o equilíbrio orgânico do animal (Dohms & Metz, 1991). Uma doença já presente num gato, principalmente se for crónica, submeterá o organismo a stresse recorrente, que poderá tornar o animal suscetível à diabetes.

Para além do número de recursos e sua localização, de forma a evitar o conflito, os gatos utilizam zonas altas como refúgio, onde lhes é permitido observar o ambiente à volta, proporcionando uma perceção de controlo sobre o mesmo. Assim sendo, deverão disponibilizar-se, a estes animais, zonas verticais na casa, que lhes permitam também estar confortáveis e com boa visibilidade. Por isso, num ambiente confinado, traz benefícios replicar este tipo de estruturas (Ellis, 2009). As prateleiras e arranhadores altos são boas opções, entre outros. Isto é particularmente importante em lares onde habite mais que um gato, não devendo o tutor descurar dos mesmos, se o seu animal for único (Rochlitz, 2005). No presente estudo, estabeleceu-se uma relação entre a falta de sítios para trepar e a diabetes ($p=0,047$). Gatos cujos tutores lhes disponibilizam estes espaços têm um risco cerca de dez vezes menor de manifestar diabetes (tabela 6).

Estes fatores corroboram que a presença de outros felinos domésticos no mesmo espaço pode ser stressante e prejudicial para o animal, considerando que os principais recursos disputados são a fonte de alimento e água, entre outros, como já referido. Se estes forem insuficientes, gerará conflito, o qual é agravado pela falta de refúgio. É, então, gerado stresse, principalmente para os gatos subordinados (Crowell-Davis et al., 2004).

O conjunto destes três fatores, (partilha de espaço, ausência de espaço vertical e bebedouros insuficientes) que potenciam o conflito terão, a longo prazo, efeitos negativos sobre o bem-estar e a saúde dos animais, pelo stresse constante que causam, caso não haja modificações no lar. Tendo em conta a sua associação com a diabetes, acredita-se que um desses efeitos negativos é esta doença.

Tal como no que se refere aos bebedouros e comedouros, o número e localização das caixas de areia, também são fator de extrema importância para o manejo do stresse ambiental. De

acordo com Buffington (2002), é recomendado que as caixas de areia estejam localizadas em sítios calmos e de fácil acesso, sendo que este é um fator preponderante para o bem-estar e saúde animal. Locais de passagem, tais como os corredores da casa, não são os mais apropriados. De facto, os resultados indicam que, para além de existir associação entre a doença e esta localização ($p=0,013$), gatos cuja caixa de areia está localizada no corredor têm um risco aumentado em cerca de 14 vezes de apresentarem diabetes (tabela 6).

Os felinos domésticos apresentam uma sequência de comportamentos, quando querem defecar ou urinar. Fazem parte destes o escavar, procurar a posição adequada e confortável e cobrir os dejetos, posteriormente. Se algum destes comportamentos for interrompido, por outro gato, pessoas ou barulhos inesperados, o que se torna fácil quando a caixa está tão exposta num corredor, o animal não prosseguirá com o comportamento de urinar ou defecar. Sendo assim, o felino sente-se impedido de satisfazer uma das necessidades mais básicas, gerando stresse para o mesmo. Se a caixa não for relocada, o stresse tornar-se-á constante, o que poderá ter variadas manifestações. Perante os resultados do presente estudo, acredita-se que a diabetes possa ser uma delas.

O tipo de habitação também tem associação com a diabetes ($p=0,048$). Em relação a gatos que vivem em moradias, os que vivem em apartamento têm cerca de 3 vezes mais risco de apresentar a doença (Tabela 6). Para além disso, quando se comparam gatos que passam mais tempo no exterior com os que passam menos, os primeiros têm uma menor probabilidade de serem diabéticos. Em relação a gatos que passam 1-5 horas no exterior, aqueles que passam 0 horas ou menos de 1 hora têm cerca de 6 vezes mais risco de manifestar diabetes (Tabela 7). Assumindo que o acesso ao exterior está mais facilitado no casos das moradias, ambas as situações permitem aferir que a manifestação da diabetes tem uma relação inversa com este tipo de ambiente. Além disso, gatos de interior, para além de terem menor quantidade de espaço, a qualidade do mesmo também poderá ser menor. Como já anteriormente mencionado, não é propriamente o facto de estar confinado ao interior que pode gerar stresse, mas sim o facto de viver num ambiente não preparado e pobre em estímulos. Devem ser disponibilizados objetos que lhe permitam expressar comportamentos normais e essenciais, os quais eram facilmente adquiridos em contexto exterior. Fazem parte destes comportamentos, por exemplo, o arranhar, comportamento pouco desejado pelos tutores (Stella & Croney, 2016). O confinamento poderá ser uma experiência, particularmente, stressante para os gatos (McCobb, Patronek, Marder, Dinnage, & Stone, 2005). Se o ambiente interno não for enriquecido e o stresse for constante, a saúde do animal sofrerá consequências nefastas, culminando em doença orgânica, podendo a diabetes ser uma dessas doenças, pelas razões já estabelecidas.

Sendo assim é preponderante compensar um ambiente deficitário, de forma a maximizar os comportamentos específicos e minimizar aqueles induzidos pelo stress.

Poderá ser bastante benéfico para o gato deixá-lo aceder ao exterior, pois este será um ambiente mais natural e rico em estímulos, no entanto manter a vigilância é preponderante para evitar riscos de lesão (Vogt et al., 2010).

O excesso de peso é também um fator que tem associação com várias doenças endócrinas, sendo a diabetes uma delas. Os resultados obtidos no presente estudo corroboram a premissa inicial, bem como outros estudos previamente feitos, em que se associa o excesso de peso com a ocorrência de diabetes ($p=0,010$). Essencialmente, gatos com excesso de peso têm cerca de 4 vezes mais risco de manifestar esta doença (tabela 6). Isto acontece, porque a deposição excessiva de gordura, principalmente a nível abdominal, é um dos maiores determinantes da resistência à insulina. Para além disso, como já referido, os gatos manifestam principalmente DMT2, a qual tem um fisiopatologia extremamente semelhante à dos seres humanos. Por isso acontecer e a obesidade nas pessoas ser um fator predisponente, acredita-se que nos gatos também aumentará o risco de doença. Para além disso, sabe-se que gatos com grandes depósitos de tecido adiposo têm uma sensibilidade à insulina diminuída, sendo que a obesidade causa resistência à mesma (German, 2006).

Também, os genes relacionados com as respostas ao stress são, muitas vezes, regulados pelos adipócitos. Faz parte destas respostas, uma diminuição da sensibilidade à insulina por parte dos tecidos periféricos. Mais se acrescenta que, para além desta influência sobre a sensibilidade à insulina, os estímulos stressantes levam a uma resposta inflamatória, potenciada pela obesidade. Os mediadores inflamatórios contribuem, de igual forma, para a resistência à insulina. Estudos feitos em ratos obesos, mostraram que, quando há uma diminuição da produção de mediadores inflamatórios, há um aumento da sensibilidade de resposta àquela por parte dos tecidos. (Wellen & Hotamisligil, 2006).

O sedentarismo é um fator que predispõe à obesidade e, por isso, à diabetes. Mais ainda, a atividade regular favorece o desenvolvimento de fibras musculares tipo 1, as quais são mais sensíveis à insulina do que as de tipo 2. Também, nos seres humanos, o exercício frequente leva ao aumento da massa muscular e da sua vascularização, o que promove a expressão de genes codificantes de proteínas transportadoras de glucose. Estas proteínas transferem esta molécula do plasma para os miócitos. Visto que, a diabetes nos gatos é similar à DMT2 dos humanos, crê-se que o mesmo aconteça nestes animais (Slingerland, Fazilova, Plantinga, Kooistra, & Beynen, 2009).

Esta inatividade é, também, representativa de um ambiente inóspito para o animal. Como já dito e reforçado várias vezes, os gatos devem ser estimulados psicologicamente e fisicamente

(Zawistowski, 2005). A não disponibilização de recursos que permitam atingir este fim torna o ambiente pouco complexo e sem novidade para o gato, levando a que a experiência diária do animal seja previsível e monótona, o que pode ser muito stressante para ele. O enriquecimento ambiental já provou melhorar a saúde e bem-estar dos nossos animais (Buffington, Westropp, Chew, & Bolus, 2006).

Neste estudo, para avaliar níveis de atividade, pedimos ao tutor que caracterizasse o seu gato como ativo ou não e que seleccionasse o período de tempo diário que o gato despence a dormir e brincar. De facto, os níveis de atividade ($p=0,001$), o número de horas a dormir ($p=0,011$) e o número de horas a brincar por dia ($p=0,023$), mostraram ter associação com a diabetes. Gatos ativos têm um 1/10 do risco de manifestar diabetes, quando comparados com os não ativos (Tabela 6). Também aqueles que dormem mais de 8 horas têm cerca de 6 vezes mais probabilidades de ter diabetes, em relação àqueles que apenas dormem entre 4 a 8 durante o dia (Tabela 7). Mais se acrescenta que aqueles que brincam mais tempo durante o dia, têm maior probabilidade de permanecer saudáveis, uma vez que, quando comparados com gatos que brincam 1 a 2, aqueles que apenas o fazem durante 30 minutos têm um risco de ter diabetes aumentado em cerca de 4 vezes e aqueles que não brincam de todo, um risco aumentado em cerca de 5 (Tabela 7).

O estado profissional do tutor também pode influenciar a endocrinopatia em causa ($p<0,001$). São os gatos acolhidos por reformados/desempregados, que apresentam um maior risco de apresentar diabetes, quando comparados com os gatos de estudantes/empregados. Esse risco está aumentado em cerca de 5 vezes (Tabela 6). No entanto, também a idade do tutor poderá influenciar a manifestação de diabetes ($p<0,001$). À medida que aquele fator avança, o risco do gato se tornar diabético também aumenta, portanto gatos de pessoas mais velhas terão maior probabilidade de ter a doença (gráfico 5). O facto de deixarem de ir trabalhar e passarem a estar mais tempo em casa é uma alteração de rotina, não só para o tutor, como também para o animal. Quando a rotina do gato é perturbada, por exemplo por inconstância de horários ou pela presença constante do proprietário na residência, o aquele pode ser submetido a situações mais stressantes. O sedentarismo do dono poderá conduzir também a inatividade por parte do felino, para além de terem a tendência em alimentar mais os animais, predispondo para a obesidade, fator que influencia a diabetes (Colin, 2010). A novidade em si, apesar de benéfica, pode tornar-se um fator que, por alterações da rotina diária do gato, pode gerar stress para o mesmo. Também um tutor que tenha uma relação pobre com o gato pode-lhe gerar stress, quando, de repente, tenta interagir mais (Amat, Camps, & Manteca, 2016). Um relacionamento aleatório e pouco estruturado entre os dois, para além de poder ser frustrante para onod, está associado a stress felino. Além disso, tais frustrações podem levar

a comportamentos inadequados por parte do tutor, que se refletem em comandos inconstantes ou contraditórios ou uso de castigos positivos (Colin, 2010). Para além disso, em Portugal, ainda existe falta de conhecimentos sobre as necessidades dos animais de companhia, por parte do tutor (Da Graça Pereira et al., 2014). Provavelmente, os estratos de idade mais avançada da população serão os que demonstram também um menor nível de conhecimentos. Tutores com falhas no que se refere ao comportamento dos gatos contribuem para problemas e tornam os animais mais suscetíveis a stresse (Amat et al., 2016). Este terá várias manifestações e acredita-se que, perante os resultados deste estudo, a diabetes possa estar entre elas, uma vez que a produção crónica de cortisol leva a resistência à insulina e hiperglicémia, devido aos efeitos antagonistas desta hormona (Lowe et al., 2008).

Neste estudo existiram, também, resultados inesperados, cuja interpretação é, por vezes, difícil. É o caso da co-habitação com cães ($p=0,027$), cuja associação com a diabetes era esperada. No entanto, de acordo com os resultados, gatos que partilham a mesma habitação, têm cerca de 1/3 do risco de manifestar diabetes (tabela 6). Os canídeos domésticos parecem gerar stresse para os gatos, principalmente quando combinados com outros fatores ambientais potencialmente stressantes. No entanto, o ambiente social dos gatos apresenta grande plasticidade. Se os gatos forem corretamente sociabilizados com cães, durante o período sensível (2 a 7 semanas de idade), terão facilidade de adaptação a esta mesma espécie (Stella & Croney, 2016). Este estudo não permitiu aferir sobre a sociabilização dos animais durante esse período, pois a seleção dos gatos não teve em conta esse fator. Este último, pode ter influenciado o fator de co-habitação entre gatos e cães, uma vez que, estando os felinos bem sociabilizados, estarão adaptados a habitar com estes canídeos, sem que este corresponda a fator stressante. Mais se acrescenta que o próprio cão pode funcionar como um fator de enriquecimento ambiental, principalmente para gatos confinados ao interior, que, como já visto, é um fator de risco para a diabetes. Para além disso, sendo estas duas espécies distintas, as suas necessidades serão diferentes, levando a que os recursos disponibilizados, também sejam diferentes (Bowen & Heath, 2005). Por esta razão, poderá existir menos conflito entre gatos e cães, já que, muitas vezes, não há competição pelos mesmos recursos.

Também a manifestação de comportamentos considerados indesejados pelos donos, mostrou ter resultados inesperados. A manifestação de comportamentos indesejados mostrou estar relacionada com a diabetes ($p=0,013$); no entanto, os animais com tais comportamentos apresentaram um menor risco de ter diabetes, estando este reduzido para 1/3 (tabela 6).

Fazem parte das manifestações de stresse os comportamentos indesejados, tais como eliminação inadequada (que poderá ser manifestada como periúria), agressividade, excesso de *grooming*, entre outros. Assim, neste estudo pressupôs-se que, a apresentação de tais

comportamentos poderia traduzir níveis de stresse elevados nos gatos. No entanto, neste estudo, tais comportamentos são menos frequentes nos gatos diabéticos. Isto pode ser explicado pelo facto de fazer parte da lista de sintomas da diabetes a letargia e diminuição da frequência do *grooming* (Huan, 2012). Estes sintomas contrariam a expressão de tais comportamentos, pois o animal, devido à doença, encontra-se letárgico. Para além disso, parece existir, por vezes, uma falta de informação por parte dos tutores, no que toca ao que deverá ser considerado um problema comportamental. Por exemplo, a apatia que o gato sofre, por não causar distúrbio ao tutor, não é visto, pelo mesmo, como um comportamento indesejado, sendo, no entanto, uma possível manifestação de stresse. Mas, ao impedir que o gato proceda com a sua atividade normal, poderá causar stresse ao mesmo, traduzindo-se, então, como um problema comportamental, do ponto de vista do veterinário. A possível falta de conhecimentos por parte dos tutores, poderá ter influenciado os resultados, pois poderão existir problemas comportamentais que não foram indicados no questionário.

Também os gatos são mais subtis nas suas manifestações de stresse e ansiedade quando comparados, por exemplo, com cães. Para além disso, essas manifestações variam de indivíduo para indivíduo, mesmo que seja da mesma espécie (Bowen & Heath, 2005). Os gatos poderão estar muito tempo sem expressar stresse, podendo este ter um efeito cumulativo. Assim, quando um gato tem algum comportamento anormal relacionado com ansiedade, permite ao tutor compreender que algo não está bem, tornando a abolição do fator stressante mais fácil para o mesmo. Caso contrário, se os sinais do gato forem subtis, podem, muitas vezes, ser impercetíveis para o dono, impedindo, melhorias do ambiente por parte do mesmo. Desta forma, o gato permanecerá submetido aos fatores que vão permitir que o stresse se “acumule”, podendo este vir a ter mais alterações fisiológicas, sendo uma delas a diabetes.

É, de igual forma, contraditório o resultado obtido em relação ao facto da caixa de areia estar perto da zona de alimentação, fator que deveria ser stressante, segundo Colin (2010). Apesar de mostrada associação entre tal fator e a doença em questão ($p=0,034$), gatos em que isto acontece (zonas de eliminação e alimentação no mesmo sítio) têm 1/10 do risco de vir a manifestar diabetes (tabela 6). Todavia, apenas 1 em 22 gatos diabéticos se encontrava nessa circunstância, com áreas de alimentação e eliminação no mesmo local. Assim sendo, é de considerar que este número não será representativo de tal fator nos gatos diabéticos, tornando a comparação entre os dois grupos, controlos e doentes, inconclusiva. É, neste caso, necessário, aumentar a dimensão da amostra.

Também existiram fatores que, apesar de não terem apresentado associação com a diabetes, a sua relação estava muito próxima, como é o caso do número de constituintes do agregado

familiar. Neste caso o valor de p (0,056), aproximou-se de um valor com significância estatística, o que segure uma tendência de associação entre estas variáveis. O comportamento do gato poderá ser influenciado pelo número de membros da família, uma vez que reflete o tempo que o gato passa com os tutores, para além de que famílias mais pequenas parecem ser mais organizadas quanto a suprir as necessidades do animal, levando a um mais fácil estabelecimento de rotinas para o mesmo (Adamelli et al., 2005).

Relativamente a certos fatores perguntados no questionário, não foi possível tirar conclusões, como é o caso da exposição dos gatos a crianças, já que o número dos diabéticos em contacto com aquelas era quase nulo e não representativo da população. Apesar disso, é de considerar investigações futuras acerca deste fator, pois acredita-se que a presença de crianças, que muitas vezes torna o ambiente menos calmo, poderá ser stressante para os gatos. Além disso, famílias com filhos têm mais dificuldade de gestão do tempo e estabelecimento de rotinas, que são extremamente importantes para os animais de companhia (Adamelli et al., 2005).

Em suma, esta investigação permitiu avaliar o impacto que o stress tem na diabetes. A exposição dos gatos a variados fatores stressantes torna-os mais suscetíveis a esta doença, já que em muitos dos casos o risco da sua ocorrência está aumentado, corroborando, assim, a hipótese descrita no início da dissertação. No entanto, alguns fatores considerados não mostraram ter relação com a diabetes, como era esperado, o que pode ter sido influenciado pelo tamanho da amostra. Desta forma, incentiva-se a continuação da investigação da hipótese criada, aumentando o número de casos e controlos, tornando os dois grupos mais representativos da população correspondente.

8. Conclusão

Os gatos são uma espécie bastante suscetível a stress, mas em simultâneo muito subtil e discreta, existindo variados fatores que despoletam o mesmo. A resposta a estes fatores é benéfica a curto prazo, quando a homeostase é ameaçada, permitindo, assim a manutenção da mesma. No entanto, quando o animal é exposto a níveis frequentes e/ou intensos de stress, a resposta vai, eventualmente, trazer efeitos nefastos para o mesmo, que o vão predispor à doença. A diabetes encontra-se na panóplia de doenças que se pensa poderem ser causadas pelo stress, principalmente quando conjugado com outros fatores predisponentes, tais como genética e alimentação.

De acordo com os resultados do presente estudo, comprovando a hipótese inicial, são vários os fatores que, sendo stressantes para os gatos, aumentam o risco de vir a manifestar esta endocrinopatia. Entre estes encontram-se: a) a situação profissional do tutor; b) o tipo de habitação; c) a possibilidade de acesso ao exterior; d) a co-habitação com gatos; e) a presença

de cães no mesmo espaço habitacional; f) o número de bebedouros disponíveis; g) a presença da caixa de areia no corredor; h) a presença da caixa de areia na área de alimentação do gato; i) a frequência da mudança da água; j) o nº de horas despendidas pelo gato a brincar e a dormir, ambas em contexto diário; k) os níveis de atividade do gato; l) a disponibilidade de sítios para trepar; m) o excesso de peso; n) a presença de outras doenças, exclusive a diabetes e o) a manifestação de comportamentos indesejados. Sendo que, a exposição a estes fatores stressantes é, muitas vezes, reiterada, tornando o stress a que o gato é submetido recorrente, acredita-se que o stress crónico possa, então, ser um fator de risco para esta doença multifatorial. Teoricamente, assume-se que este risco advém do facto do stress levar ao aumento dos níveis de glucocorticóides e estes provocarem resistência à insulina.

No entanto, existem certos fatores cuja relação com a diabetes não foi encontrada ou a mesma tenha sido inconclusiva, mas devido à tendência observada, acredita-se que advenha das dimensões da amostra.

Sendo assim, recomenda-se a continuidade da investigação deste tema, de forma a poder corroborar-se os seus resultados.

Este tipo de investigações tornam-se preponderantes para melhorar a saúde e bem-estar dos gatos, já que permite que exista uma comunidade médica veterinária mais informada acerca do stress nestes animais. Assim, os profissionais de saúde animal poderão atuar num dos ramos mais importantes da medicina, a prevenção, sensibilizando os tutores para todas as necessidades físicas e psicológicas dos seus gatos.

9. Bibliografia

- Adamelli, S., Marinelli, L., Normando, S., & Bono, G. (2005). Owner and cat features influence the quality of life of the cat. *Applied Animal Behaviour Science*, 94(1–2), 89–98. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.02.003>
- Alberti, K. G. M. M., & Zimmet, P. Z. (1998). Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabetic Medicine: A Journal of the British Diabetic Association*, 15(7), 539–553. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-9136\(199807\)15:7<539::AID-DIA668>3.0.CO;2-S](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-9136(199807)15:7<539::AID-DIA668>3.0.CO;2-S)
- Amat, M., Camps, T., & Manteca, X. (2016). Stress in owned cats: behavioural changes and welfare implications. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(8), 577–586. <https://doi.org/10.1177/1098612X15590867>
- Bowen, J., & Heath, S. (2005). *Behaviour Problems in Small Animals: Practical Advice for the Veterinary Team. Behaviour Problems in Small Animals*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-2767-3.50001-4>
- Buffington, C. (2002). External and internal influences on disease risk in cats. *Journal of the American Veterinary Medical ...*, 220(7), 994–1002. <https://doi.org/10.2460/javma.2002.220.994>
- Buffington, C. A. T., Westropp, J. L., Chew, D. J., & Bolus, R. R. (2006). Clinical evaluation of multimodal environmental modification (MEMO) in the management of cats with idiopathic cystitis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 8(4), 261–268. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2006.02.002>
- Chatdarong, K., Suppawiwat, P., Karlsson, A., & Linde-Forsberg, C. (2006). The effect of ACTH stimulation on cortisol and progesterone concentrations in intact and ovariectomized domestic cats, 66, 1482–1487. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.01.005>
- Colin, M. (2010). Manejo e Prevenção da Ansiedade no gato. *Focus Auxiliar*.
- Crowell-Davis, S. L., Curtis, T. M., & Knowles, R. J. (2004). Social organization in the cat: A modern understanding. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 6(1), 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2003.09.013>
- Da Graça Pereira, G., Fragoso, S., Morais, D., De Brito, M. T. V., & De Sousa, L. (2014). Comparison of interpretation of cat's behavioral needs between veterinarians, veterinary nurses, and cat owners. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 9(6), 324–328. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.08.006>
- de Kloet, E. R., Joëls, M., & Holsboer, F. (2005). Stress and the brain: from adaptation to disease. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(6), 463–475. <https://doi.org/10.1038/nrn1683>
- Desborough, J. P. (2000). The stress response to trauma and surgery, 85(1), 109–117.
- Dohms, J. E., & Metz, a. (1991). Stress mechanisms of immuno-suppression. *Vet Immunol Immunopath*, 30, 89–109. [https://doi.org/10.1016/0165-2427\(91\)90011-Z](https://doi.org/10.1016/0165-2427(91)90011-Z)

- Dohoo, Ian; Martin, Wayne; Stryhn, H. (2003). *Veterinary Epidemiologic Research*.pdf. Charlottetown: AVC Inc.
- Ellis, S. (2009). ENVIRONMENTAL ENRICHMENT Practical strategies for improving welfare. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11, 901–912.
- Fettman, M. J., Stanton, C. A., Banks, L. L., & Hamar, D. W. (1997). Effects of neutering on bodyweight, metabolic rate and glucose tolerance of domestic cats, (Horwitz 1980), 131–136.
- German, A. J. (2006). The WALTHAM International Nutritional Sciences Symposia The Growing Problem of Obesity in Dogs and Cats. *J. Nutr*, 136, 1940–1946. <https://doi.org/136/7/1940S> [pii]
- Gilor, C., Niessen, S. J. M., Furrow, E., & DiBartola, S. P. (2016). What's in a Name? Classification of Diabetes Mellitus in Veterinary Medicine and Why It Matters. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30(4), 927–940. <https://doi.org/10.1111/jvim.14357>
- Greco, D., & Stabenfeldt, G. H. (2004). *Tratado fisiologia veterinária*.
- Gunn-moore, D. A., & Cameron, M. E. (2004). A pilot study using synthetic feline facial pheromone for the management of feline idiopathic cystitis, 133–138. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2004.01.006>
- Henson, M. S., & O'Brien, T. D. (2006). Feline Models of Type 2 Diabetes Mellitus. *ILAR Journal*, 47(3), 234–242. <https://doi.org/10.1093/ilar.47.3.234>
- Herron, M. E., & Buffington, C. A. T. (2010). Environmental enrichment for indoor cats. *Compendium (Yardley, PA)*, 32(12), E4. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2011.08.021>.Secreted
- Hetts, S., Heinke, M. L., & Estep, D. Q. (2004). Behavior wellness concepts for general veterinary practice. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225(4), 506–513. <https://doi.org/10.2460/javma.2004.225.506>
- Houssay, B. A. (1946). The Thyroid and Diabetes. *Vitamins and Hormones*, 4, 187–206.
- Huan, A. (2012). Feline Diabetes Mellitus, (October), 21–24.
- Kelly, D. M., & Jones, T. H. (2015). Testosterone and obesity, (July), 581–606. <https://doi.org/10.1111/obr.12282>
- King, H., & Rewers, M. (1993). Tolerance in Adults. *Diabetes Care*, 16(1), 157–177.
- Lowe, A. D., Campbell, K. L., & Graves, T. (2008). Glucocorticoids in the cat. *Veterinary Dermatology*, 19(6), 340–347. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2008.00717.x>
- Lutz, T. A., & Rand, J. S. (1995). Pathogenesis of Feline Diabetes. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 25(3), 527–542. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.01.003>
- McCobb, E. C., Patronek, G. J., Marder, A., Dinnage, J. D., & Stone, M. S. (2005). Assessment of stress levels among cats in four animal shelters. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 226(4), 548–555.

- McConaghy, F. (2013). Pheromones for Behaviour Management. *Veterinary Behaviour Chapter Proceedings*, (July), 102–104.
- Mills, D. (2002). Feline pheromones and pheromonotherapy. *Feline Advisory Bureau*, 40(2), 52–53.
- Niessen, S. J. M., Forcada, Y., Mantis, P., Lamb, C. R., Harrington, N., Fowkes, R., ... Church, D. B. (2015). Studying cat (*Felis catus*) diabetes: Beware of the acromegalic imposter. *PLoS ONE*, 10(5), 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127794>
- O'Brien, T. D. (2002). Pathogenesis of Feline Diabetes. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 197(2), 213–219. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.01.003>
- O'Neill, D. G., Gostelow, R., Orme, C., Church, D. B., Niessen, S. J. M., Verheyen, K., & Brodbelt, D. C. (2016). Epidemiology of Diabetes Mellitus among 193,435 Cats Attending Primary-Care Veterinary Practices in England. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30(4), 964–972. <https://doi.org/10.1111/jvim.14365>
- Pereira, J. S., Fragoso, S., Beck, A., Lavigne, S., Varejão, A. S., & da Graça Pereira, G. (2016). Improving the feline veterinary consultation: the usefulness of Feliway spray in reducing cats' stress. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(12), 959–964. <https://doi.org/10.1177/1098612X15599420>
- Polzin, D. J. (2011). Chronic Kidney Disease in Small Animals. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 41(1), 15–30. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.09.004>
- Ranabir, S., & Reetu, K. (2011). Stress and hormones. *Indian J Endocrinol Metab*, 15(1), 18–22. <https://doi.org/10.4103/2230-8210.77573>
- Rand, J. S., Fleeman, L. M., Farrow, H. A., Appleton, D. J., & Lederer, R. (2004). Canine and Feline Diabetes Mellitus : Nature or Nurture ? *Journal of Nutrition*, 134(8), 2072–2080.
- Rand, J. S., Kinnaird, E., Baglioni, A., Blackshaw, J., & Priest, J. (2002). Acute stress hyperglycemia in cats is associated with struggling and increased concentrations of lactate and norepinephrine. *Journal of Veterinary Internal Medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*, 16(2), 123–132. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2002.tb02343.x>
- Reusch, C. E. (2006). Update on feline diabetes mellitus. In *2006 World Congress WSAVA/FECAVA/CSAVA* (pp. 293–295).
- Rochlitz, I. (2005). A review of the housing requirements of domestic cats (*Felis silvestris catus*) kept in the home. *Applied Animal Behaviour Science*, 93(1–2), 97–109. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.01.002>
- Rodan, I. (2010). Understanding Feline Behavior and Application for Appropriate Handling and Management. *Topics in Companion Animal Medicine*, 25(4), 178–188. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2010.09.001>
- Romero, L. M., & Butler, L. K. (2007). Endocrinology of Stress. *International Journal*, 20(2), 89–95. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2005.03.022>

- Scott-Moncrieff, J. C. (2010). Insulin Resistance in Cats. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 40(2), 241–257. <https://doi.org/10.1016/j.cvs.2009.10.007>
- Slingerland, L. I., Fazilova, V. V., Plantinga, E. A., Kooistra, H. S., & Beynen, A. C. (2009). Indoor confinement and physical inactivity rather than the proportion of dry food are risk factors in the development of feline type 2 diabetes mellitus. *Veterinary Journal*, 179(2), 247–253. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.08.035>
- Sparkes, A. H., Cannon, M., Church, D., Fleeman, L., Harvey, A., Hoenig, M., ... Rosenberg, D. (2015). ISFM Consensus Guidelines on the Practical Management of Diabetes Mellitus in Cats. *J Feline Med Surg*, 17(3), 235–250. <https://doi.org/10.1177/1098612x15571880>
- Stanworth, R. D., & Hugh, T. (2009). Testosterone in Obesity , Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes, 37, 74–90.
- Stella, J. L., & Croney, C. C. (2016). Environmental Aspects of Domestic Cat Care and Management: Implications for Cat Welfare. *Scientific World Journal*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/6296315>
- Tilbrook, A. J., Turner, A. I., & Clarke, I. J. (2000). Effects of stress on reproduction in non-rodent mammals : the role of glucocorticoids and sex differences, 105–113.
- Zawistowski, S. (2005). Effects of environmental enrichment on pet well-being.

10. Anexos

Anexo 1 - Questionário para tutores de gatos

O presente questionário destina-se à recolha de dados para a realização da dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária sob a responsabilidade da investigadora Rafaela Silva Gregório, pela Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa.

O estudo visa identificar fatores que possam ter influência na presença de diabetes em gatos.

Não há respostas certas ou erradas e todos os questionários são anónimos e o seu tratamento confidencial.

Só poderão responder tutores maiores de idade com um ou mais gatos. Cada pessoa deverá preencher um único questionário, apenas um membro de cada agregado o deve fazer e todos as questões devem ser respondidas, a não ser que seja dada informação contrária.

Para mais informações ou questões, por favor contactar a investigador para:
gato_diabetico@gmail.com

Informações relativas ao tutor(a)

1.) Género:

Masculino

Feminino

2.) Idade: _____

3.) País onde habita:

a) Portugal

b) Espanha

c) Brasil

d) Angola

e) Moçambique

f) Outro. Qual?

4.) Cidade onde habita: _____

5.) Formação académica:

Nenhuma

Ensino Básico (até ao 9º ano)

Ensino Secundário (até ao 12º ano)

Ensino Superior

Ensino Profissional

Outro: _____

6.) Situação Profissional:

• Empregado

• Desempregado

• Reformado

• Outro: _____

- 7.) Número de constituintes do agregado familiar: _____
- 8.) Número de indivíduos com menos de 1 ano de idade que fazem parte do agregado familiar: _____
- 9.) Número de indivíduos com idade entre os 1 e 3 anos que fazem parte do agregado familiar: _____
- 10.) Número de indivíduos com idade entre os 4 e 9 anos que fazem parte do agregado familiar: _____
- 11.) Número de indivíduos com idade entre os 10 e 13 anos que fazem parte do agregado familiar: _____
- 12.) Número de indivíduos com idade entre os 14 e 18 anos que fazem parte do agregado familiar: _____

(Escala de idades adaptada do Programa Nacional de Saúde Infantil e Juvenil (PNSIJ), de acordo com a direcção-geral da saúde)

- 13.) Tipo de habitação:
- Vivenda/moradia
 - Apartamento
 - Quinta
 - Outro: _____
- 14.) Em média, quantas vezes recebe visitas em casa:
- Diariamente
 - Semanalmente
 - Mensalmente
 - Menos de 1 vez por mês
 - Outro: _____
- 15.) Entre as visitas, são frequentes crianças?
- Sim, sempre ou quase sempre
 - Sim, mas raramente
 - Não
- 16.) Tem algum gato diabético:
- Sim
 - Não

O próximo campo destina-se a perguntas acerca do animal.

Se é tutor de um ou mais gatos diabéticos, por favor responda acerca do que tem esta doença e que vive consigo há mais tempo. Se não tiver um ou mais gatos diabéticos, responda, de igual forma, sobre aquele que vive consigo há mais tempo. Só se tiver um gato, com ou sem diabetes, responda relativamente a esse.

Informações gerais acerca do animal:

17.) Raça:

- Europeu Comum
- Persa
- Bosques da Noruega
- Siamês
- Outro: _____

18.) Idade _____

19.) Sexo do animal:

- Macho Castrado
- Macho inteiro
- Fêmea Esterilizada
- Fêmea inteira

20.) Onde foi buscar o seu gato:

- Criador
- Associação de animais
- Loja de animais
- Consultório/Hospital veterinário
- Encontrado na rua
- De amigos conhecidos
- Outro: _____

21.) Idade com que o seu gato foi adotado (refira meses ou anos): _____

22.) Este gato vive com outros gatos em casa?

- Sim
- Não

23.) Se a resposta à questão anterior foi positiva, diga quantos; caso tenha sido negativa passe para a pergunta seguinte. _____

24.) O seu gato co-habita com um ou mais animais de outras espécies, tais como:

- Cães
- Aves
- Coelhos
- Hamster/ Rato*
- Não tenho outros animais, sem ser gato(s)

Outro: _____

Análise do ambiente em que o animal se encontra

25.) O seu gato vive:

- Exclusivamente em casa
- Em casa, mas tem acesso a varanda/terraço
- Em casa, mas tem acesso a quintal
- Na varanda/terraço, mas tem acesso ao interior da casa
- No quintal, mas tem acesso ao interior da casa
- Exclusivamente no exterior
- Outro: _____

26.) Quantas horas, em média, passa o seu gato no exterior?

- O gato não sai
- Todo o dia
- Menos de 1 hora
- 1-5 horas
- Mais de 5 horas
- Só entra em casa à noite
- Não sei
- Outro: _____

(Nota: se o seu gato vive exclusivamente no exterior, por favor passe para a pergunta 29)

27.) O seu gato tem acesso livre a todas as divisões da casa?

- Sim
- Não

28.) Caso a resposta seja negativa, selecione a(s) divisão(s) a que o gato tem acesso:

- Cozinha
- Sala
- Casa-de-banho
- Quarto (s)
- Outro: _____

29.) Quantas caixas de areia tem em casa? _____

30.) Onde estão localizadas as caixas de areia?

- Cozinha
- Casa-de-banho
- Sala
- Quarto
- Varanda/terraço

- Quintal
 Outro: _____
- 31.) Com que frequência limpa a(s) caixa(s) de areia?
- 1 vez por dia
 2 a 4 vezes por semana
 1 vez por semana
 Sempre que o gato usa
 Outro: _____
- 32.) Com que frequência muda totalmente a areia da caixa?
- Diariamente
 Mais de 1 vez por semana
 Semanalmente
 A cada duas semanas
 Mensalmente
 Outro: _____
- 33.) Quantos bebedouros existem disponíveis na casa? _____
- 34.) Muda a água com que frequência?
- Mais de 1 vez por dia
 - 1 vez por dia
 - De 2 em 2 dias
 - Semanalmente
 - Raramente
- 35.) O gato tem acesso a outros sítios para beber água?
- Sim
 Não
- 36.) Se a resposta à questão anterior foi positiva, diga onde; caso seja negativa passe para a questão seguinte. _____
- 37.) Quantos comedouros existem em casa? _____
- 38.) O seu gato tem sempre comida à disposição?
- Sim
 Não
- 39.) Se a resposta à questão anterior foi negativa assinale quantas vezes por dia disponibiliza comida, caso tenha sido positiva passe para seguinte pergunta.

- Sempre que pede
- 1 vez por dia
- 2 vezes por dia
- 3 vezes por dia
- Outro: _____

40.) Onde estão localizados os bebedouros (pode selecionar mais que uma opção)

- Cozinha
- Casa-de-banho
- Sala
- Quarto
- Varanda/ terraço
- Quintal
- Outro: _____

41.) Onde estão localizados os comedouros (pode selecionar mais que uma opção)

- Cozinha
- Casa-de-banho
- Sala
- Quarto
- Varanda/ terraço
- Quintal
- Outro: _____

42.) A caixa de areia encontra-se no mesmo sítio da(s) área(s) de refeição do animal?

- Sim
- Não

43.) Se a resposta à questão anterior foi positiva diga, em metros, a distância; caso tenha sido negativa, passe para a questão seguinte. _____

44.) O seu gato tem brinquedos?

- Sim
- Não

(Nota: se a resposta à pergunta 44 foi negativa, por favor, passe para a questão 46.)

45.) O seu gato usa os brinquedos?

- Sim, frequentemente
- Sim, mas raramente

Não

46.) Quantas horas em média e por dia, passa o seu gato a brincar?

- 0 horas
- 30 minutos
- 30 minutos – 1 hora
- 1 hora – 2 horas
- Mais de 2 horas
- Não sei
- Outro: _____

47.) Brinca com o seu gato?

- Sim, todos os dias
- Sim, mas só às vezes
- Muito raramente
- Não

48.) O seu gato possui arranhadores?

- Sim e usa
- Sim, mas não usa
- Não

49.) O seu gato tem sítios onde se esconder?

- Sim, acessíveis
- Sim, mas de difícil acesso
- Não
- Não sei

50.) O seu gato tem sítios altos para onde possa trepar, tais como prateleiras, armários, entre outros?

- Sim
- Não

51.) Se a resposta à questão anterior for positiva diga quantos destes sítios estão disponíveis; caso tenha sido negativa passe para a seguinte questão. _____

52.) O seu gato tem alguma área de conforto, onde pode descansar?

- Sim, no sofá/cama do tutor
- Sim, nas caminhas dele
- Sim, na transportadora dele
- Não

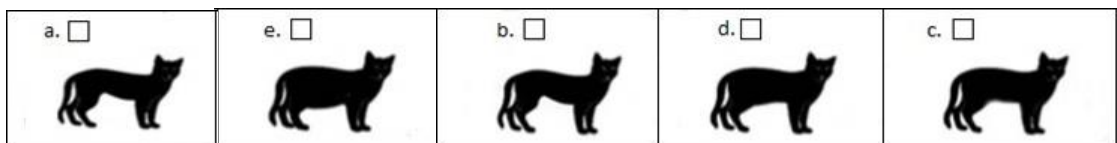
Outro: _____

53.) Quantas horas, em média e por dia, passa o seu gato a dormir?

- Mais de 4 horas
- 4-8 horas
- Mais de 8 horas
- Não sei
- Outro: _____

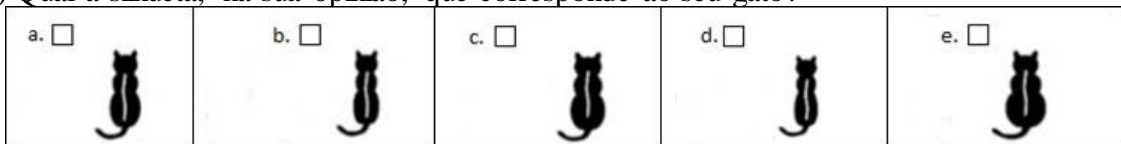
Análise de saúde e comportamento do animal

54.) Com qual destas imagens se assemelha o seu gato, de perfil?



* Adaptado de imagens de <http://indoorpet.osu.edu/veterinarians/research/>, *Health History Questionnaire*

48.) Qual a silhueta, na sua opinião, que corresponde ao seu gato?



* Adaptado de imagens de <http://indoorpet.osu.edu/veterinarians/research/>, *Health History Questionnaire*.

49.) Qual o tipo de alimentação do seu gato?

- Ração caseira
- Ração comercial exclusivamente húmida
- Ração comercial exclusivamente seca
- Tanto ração comercial seca, como húmida
- Ração comercial e caseira

50.) Excluindo a Diabetes, o seu gato sofre de alguma outra doença?

- Não
- Sim. Qual? _____

51.) O seu gato é (selecione as opções que melhor caracterizam o seu gato)

- Medroso
- Amigoso
- Curioso
- Ativo
- Agressivo
- Desinteressado
- Destruidor (destrói coisas, quando fora da atenção dos tutores)
- Bruto (brinca muito, mas por vezes com as unhas e dentes)
- Outro: _____

52.) Alguma vez viu o seu gato a ter um comportamento indesejado tais como arranhar onde não deve, urinar fora da caixa, lambe-se excessivamente, agressividade, etc.?

Sim. Qual? _____

Não