



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**EFEITOS DA CASTRAÇÃO SOBRE O GANHO DE PESO E A ATIVIDADE**  
**FÍSICA EM CADELAS**

Lucas Antonio Heinen Schuster

PORTO ALEGRE

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

EFEITOS DA CASTRAÇÃO SOBRE O GANHO DE PESO E A ATIVIDADE  
FÍSICA EM CADELAS

Autor: Lucas Antonio Heinen Schuster  
Dissertação apresentada como requisito  
parcial para obtenção do grau de Mestre  
em Ciências Veterinárias na área de  
Morfologia, Cirurgia e Reprodução  
Animal.

Orientador: Prof. Marcelo Meller Alievi

PORTO ALEGRE

2016

**Lucas Antonio Heinen Schuster**

**EFEITOS DA CASTRAÇÃO SOBRE O GANHO DE PESO E A ATIVIDADE  
FÍSICA EM CADELAS**

**Aprovado em 28 de março de 2016**

**APROVADO POR:**

---

**Prof. Dr. Marcelo Meller Alievi**  
**Orientador e Presidente da Comissão**

---

**Prof. Dr. Álan Gomes Pöpl**  
**Membro da Comissão**

---

**Prof. Dr. Luciano Trevizan**  
**Membro da Comissão**

---

**Prof. Dr. Márcio Poletto Ferreira**  
**Membro da Comissão**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, os principais responsáveis pela minha educação e formação pessoal, me proporcionaram um estudo de qualidade e sempre me incentivaram a chegar até aqui! A minha irmã, e também a toda minha família que esteve presente comigo nesta etapa, saibam que foram importantes!

À minha namorada, amiga, parceira e conselheira Mariana que está sempre comigo me apoiando nos bons e maus momentos, foi, é, e sempre será fundamental para mim!

Ao meu Orientador Prof. Marcelo Meller Alievi pelos ensinamentos e por ter confiado em mim e me dado à oportunidade de ser aluno de pós-graduação da UFRGS e poder aprender um pouco mais aqui dentro dessa ótima universidade.

Aos meus amigos e colegas do SOTVET, todos sem exceção, pelo aprendizado diário que me proporcionam nas atividades em geral e na área da ortopedia veterinária, e também pela parceria e pelas risadas diárias!

Aos colegas Kauê, Vero, Ale e ao estagiário Luis que foram fundamentais para realização do meu projeto. Me ajudaram em etapas fundamentais!!

Aos meus colegas de residência, médicos veterinários e professores do HVU da UFSM que de alguma forma foram importantes para que eu seguisse na área acadêmica!

Agradeço aos meus amigos verdadeiros, aqueles que fazem parte da minha vida!!

Quero agradecer também aos animais que participaram do projeto e a seus tutores por estarem presentes em todos os períodos de avaliação, foram muito importantes para que esse projeto fosse realizado!

Quero agradecer aos animais em geral por serem inspiração para minha profissão e por me darem a oportunidade de tratá-los e cuidá-los visando sempre a sua saúde e bem estar!

Ao Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS, seus funcionários e professores!

À CAPES pela bolsa de estudos concedida!

**“O conhecimento nos faz responsáveis.”**

*Che Guevara*

## RESUMO

A castração de cães é um procedimento eletivo frequentemente realizado, e a sua prática tem sido associada com a queda nos níveis de atividade física e com ganho de peso. A grande maioria das pesquisas que envolvem a atividade física é realizada através de questionários que fornecem dados aceitáveis, porém subjetivos. Este trabalho teve por objetivo analisar de forma quantitativa, através do uso do acelerômetro, os níveis de atividade física e o ganho de peso de cadelas antes e após a castração. Foram utilizadas 21 cadelas e monitoradas através do acelerômetro em quatro momentos: antes, um mês, três meses e seis meses após a ovariossalpingohisterectomia. Os cães também foram avaliados quanto ao ambiente, peso, escore de condição corporal e porte. Não houve redução estatisticamente significativa dos níveis de atividade física após a castração. Ao fim dos seis meses de pós-operatório as atividades sedentária, leve a moderada e vigorosa permaneceram iguais àquelas anteriores à castração. O ambiente não influenciou o comportamento dos animais, pois apresentaram níveis de atividade muito semelhantes. Cadelas com sobrepeso tiveram maior variação de atividade em relação a cadelas de peso ideal e cadelas de porte grande maior variação em relação a aquelas de porte médio e pequeno. Houve significativo ganho de peso de 8,75% ao fim dos seis meses de estudo, independente do ambiente, escore corporal e porte. Foi possível relacionar à variação da atividade vigorosa e leve moderada somada a vigorosa com o ganho de peso. Assim, conclui-se que até seis meses após a castração os animais não alteram os níveis de atividade física, mas apresentam significativo ganho de peso no mesmo período.

Palavras-chave: obesidade, sedentarismo, acelerometria, ovariossalpingohisterectomia

## ABSTRACT

Neutering dogs is an elective procedure often performed, and its practice has been associated with the declined levels of physical activity and weight gain. The very majority of research involving physical activity is conducted through questionnaires that provide acceptable data, however those data are subjective. This study aimed to analyze quantitatively the physical activity and the weight gain in bitches before and after castration throughout accelerometer. Twenty one monitored bitches by accelerometer were evaluated in four stages: before, one month, three months and six months after ovariosalpingohysterectomy. The dogs were also evaluated in regards for the environment, weight, body condition score and size. There was no statistically significant reduction in levels of physical activity after castration. At the end of the six months post-operative sedentary, mild to moderate and vigorous activities remained the same as pre-castration versions. The environment did not influence the behavior of animals, since the activity levels remained very similar. Bitches overweight had a higher variation of activity in relation to bitches of ideal weight and large sized dogs greater variation regarding those medium and small-sized. There was significant weight gain of 8,75% at the end of the six months of study, regardless of the environment, body condition and size. It was possible to relate the variation of vigorous activity and mild to moderate added to vigorous activity with weight gain. Thus, it is concluded that up to six months after castration animals do not change the physical activity levels, but they present significant weight gain in the same period.

Keywords: obesity, sedentary lifestyle, accelerometry, ovariosalpingohysterectomy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Acelerômetro wGT3X-BT utilizado em cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. FONTE: <a href="http://www.actigraph.nl">http://www.actigraph.nl</a> .....	20
Figura 2 - Acelerômetro fixado ventral ao pescoço utilizando coleira elástica em cadela submetida à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. ....	21
Figura 3 - Resultado dos tempos em percentual das atividades sedentária, leve à moderada e vigorosa de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. ....	25
Figura 4 - Comportamento da atividade vigorosa de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. ....	26
Figura 5 - Comportamento da atividade total em minutos (atm) de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.....	26
Figura 6 - Comportamento do percentual de ganho de peso conforme escore de condição corporal de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. ....	30
Figura 7 - Comportamento do percentual de ganho de peso conforme o porte de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.....	31
Figura 8 - Comportamento do percentual de ganho de peso conforme ambiente de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. ....	31
Figura 9 - Variação do comportamento vigoroso para o ganho de peso de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.....	32
Figura 10 - Variação do comportamento leve moderado vigoroso para o ganho de peso de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. ....	32

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Raça, idade, porte, ambiente, ECC e peso das cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. ....	23
Tabela 2 - Períodos de 17 e 24 horas de atividade física de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. ....	24
Tabela 3 – Análise comparativa das variáveis e os períodos de atividade física de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. ....	25
Tabela 4 - Atividade física conforme o escore de condição corporal de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. ....	27
Tabela 5 - Atividade física conforme o porte de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. ....	29
Tabela 6 - Percentual de ganho de peso de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. ....	30
Tabela 7 - Informações sobre o oferecimento de petiscos e comportamento do apetite de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. ....	33

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1.</b>	<b>Geral</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2.</b>	<b>Específicos</b> .....	<b>12</b>
<b>3.</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>13</b>
<b>4.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>18</b>
<b>4.1.</b>	<b>Animais</b> .....	<b>18</b>
<b>4.2.</b>	<b>Procedimentos pré-operatórios</b> .....	<b>19</b>
<b>4.3.</b>	<b>Procedimento anestésico</b> .....	<b>19</b>
<b>4.4.</b>	<b>Procedimento cirúrgico</b> .....	<b>19</b>
<b>4.5.</b>	<b>Procedimentos pós-operatórios</b> .....	<b>19</b>
<b>4.6.</b>	<b>Uso do acelerômetro</b> .....	<b>20</b>
<b>4.7.</b>	<b>Obtenção de dados</b> .....	<b>21</b>
<b>4.8.</b>	<b>Comparação entre 17 e 24 horas de atividade física</b> .....	<b>22</b>
<b>4.9.</b>	<b>Avaliação do ganho de peso</b> .....	<b>22</b>
<b>4.10.</b>	<b>Estatística</b> .....	<b>22</b>
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>23</b>
<b>5.1.</b>	<b>Comparação entre períodos de atividade física</b> .....	<b>23</b>
<b>5.2.</b>	<b>Atividade antes e depois da castração</b> .....	<b>24</b>
<b>5.3.</b>	<b>Relação entre ambiente, atividade física e tempo</b> .....	<b>26</b>
<b>5.4.</b>	<b>Relação entre escore corporal, atividade física e tempo</b> .....	<b>27</b>
<b>5.5.</b>	<b>Relação entre porte, atividade física e tempo</b> .....	<b>27</b>
<b>5.6.</b>	<b>Relação entre ganho de peso e tempo</b> .....	<b>29</b>
<b>5.7.</b>	<b>Relação entre ganho de peso, ambiente, escore de condição corporal e porte</b>	<b>30</b>
<b>5.8.</b>	<b>Relação entre atividade física e ganho de peso</b> .....	<b>31</b>
<b>5.9.</b>	<b>Parecer dos tutores e intercorrências</b> .....	<b>33</b>
<b>6.</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>34</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>42</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>43</b>
	<b>ANEXO 1</b> .....	<b>47</b>
	<b>ANEXO 2</b> .....	<b>48</b>
	<b>ANEXO 3</b> .....	<b>49</b>
	<b>ANEXO 4</b> .....	<b>50</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a esterilização de cães e gatos é um procedimento cirúrgico eletivo muito comum na rotina veterinária. Há diversos benefícios associados, dentre os quais: impede a reprodução, minimiza o desenvolvimento de doenças reprodutivas, diminui a incidência de neoplasias mamárias e doenças endócrinas como a diabetes *mellitus*, evita alterações comportamentais relacionadas ao cio, entre outros. Embora seja um procedimento recomendado por médicos veterinários, ainda existem algumas dúvidas acerca das suas consequências.

A castração tem sido associada com o ganho de peso nos cães pelo aumento na ingestão alimentar e pela queda dos níveis de atividade física. Os motivos para estes acontecimentos não estão bem esclarecidos, mas possivelmente relacionam-se à queda da taxa metabólica basal após a castração.

A queda dos níveis de atividade física pode levar o cão à obesidade e suas consequências implicam em uma série de doenças e na diminuição da qualidade de vida do cão. Diversos estudos já foram desenvolvidos e vem relacionando a castração com o estilo de vida sedentário dos animais. Embora seja um assunto bastante investigado, a maioria destas pesquisas envolvem métodos subjetivos, como questionários e entrevistas com veterinários e tutores, não sendo possível avaliar com precisão a variação da atividade exercida pelo cão.

O acelerômetro é uma ferramenta utilizada para quantificar níveis de atividade física, medindo a frequência, a intensidade do deslocamento e a duração de cada atividade. Sua utilização em humanos está mais avançada e envolve temas como obesidade, estilo de vida em crianças, monitoração do sono e ortopedia. Nos últimos anos este dispositivo está sendo utilizado também em medicina veterinária, sendo recentemente validado. Sua utilização permite relacionar a atividade física com distúrbios ortopédicos e comportamentais, obesidade, diferenças raciais, entre outros.

A importância na elucidação das reais mudanças no comportamento do cão após a castração permite que se instituem estratégias para compensar futuros problemas com o excesso do ganho de peso em cães, como a modificação da dieta e o incremento de exercícios na rotina destes animais. Assim, o objetivo deste trabalho é quantificar através do uso do acelerômetro os níveis de atividade física e avaliar o ganho de peso em cadelas até seis meses após a ovarioossalpingohisterectomia.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Avaliar como a castração afeta a atividade física e o ganho de peso dos animais até seis meses após a cirurgia.

### **2.2 Específicos**

Avaliar de forma objetiva através do uso do acelerômetro se há queda de atividade física.

Verificar se há ganho de peso pela avaliação sequencial dos animais.

Verificar se há diferença entre portes, ambiente e escore de condição corporal.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A castração é um procedimento cirúrgico eletivo muito comum na rotina veterinária. O objetivo primário é impedir a reprodução e ocorrências do cio indesejado, mas também está relacionada com a prevenção e a redução do desenvolvimento de doenças graves, como a piometra e neoplasias mamárias (MCKENZIE, 2010). A prevenção dessas e outras doenças têm sido apontada por diversos autores como justificativa importante para se optar pela ovariossalpingohisterectomia (OSH) eletiva em cadelas (KUSTRITZ, 2007).

Embora seja um procedimento frequentemente realizado, atualmente ainda existem algumas dúvidas acerca das suas consequências. Pesquisas epidemiológicas identificaram muitos resultados positivos e negativos associados com a castração (MCKENZIE, 2010). Dentre os principais efeitos indiretos e adversos relacionados, estão o ganho de peso (EDNEY e SMITH, 1986; ROBERTSON, 2003; LEFEBVRE *et al.*, 2013; APTEKMANN *et al.*, 2014) e a alteração nos níveis de atividade física (SLOTH, 1992; GERMAN, 2006; COURCIER *et al.*, 2010).

Na forma mais simples dos termos, a obesidade é definida quando ocorre um desequilíbrio entre a ingestão de energia da dieta e o gasto energético representado pelo exercício. Ultimamente este problema vem crescendo e afetando a população de cães (COURCIER *et al.*, 2010) e há cada vez mais interesse em saber o real potencial da atividade física e as necessidades de energia envolvidas na obesidade canina (WAKSHLAG *et al.*, 2012).

Não está claramente definida a correlação de causa e efeito entre a castração e a obesidade nos cães (HOUPPT *et al.*, 1979). As hipóteses para este risco aumentado em animais castrados incluem a diminuição na taxa metabólica, alterações no comportamento alimentar e redução da atividade física (GERMAN, 2006). Cadelas submetidas a gonadectomia têm aumento no apetite e conseqüentemente aumento na ingestão de alimentos após a OSH (JEUSETTE *et al.*, 2004). Nas fêmeas, o estrogênio pode agir como um fator de saciedade, justificando essas mudanças, já nos machos a relação entre a obesidade e a castração fica obscura (HOUPPT *et al.*, 1979).

Uma pesquisa realizada no Reino Unido, durante seis meses envolvendo 11 clínicas veterinárias, com dados sobre 8.000 cães mostrou que as cadelas castradas apresentaram propensão duas vezes maior ao ganho de peso do que as não castradas (SALMERI *et al.*, 1991). Estudo recente realizado nos EUA demonstrou que o principal efeito negativo da castração está associado ao ganho de peso, independentemente da idade com a qual o animal foi submetido à OSH (LEFEBVRE *et al.*, 2013). Em outro estudo realizado referente ao

ganho de peso após a OSH, no qual foram entrevistados 167 médicos veterinários, 54,7% destes referem ter pelo menos um animal castrado, e destes, 50,6% relata que após a OSH eles ganharam peso. Para 85,6% dos veterinários entrevistados as causas da obesidade são decorrentes de fatores dietéticos e para 54,8% pela falta de exercícios (NEVES *et al.*, 2013).

A atividade física está altamente relacionada com índices de sobrepeso e obesidade em cães. Em um estudo realizado por Robertson (2003), foi observado que cães que praticavam exercícios semanalmente tinham pequenas chances de se tornarem obesos. Courcier *et al.* (2010), concluíram que cães obesos praticavam menos exercícios semanais que aqueles com peso ideal.

Sloth (1992) considerou que a atividade reduzida seguida da castração também desempenhou papel significativo no ganho de peso. Com a diminuição da atividade voluntária há diminuição do gasto energético, assim como afeta a ingestão alimentar diária do animal. Animais pouco ativos se alimentam mais e ganham mais peso que os animais com níveis moderados de atividade. Peso corporal maior e atividade física diminuída reduzem o metabolismo energético predispondo ao aumento de peso por acúmulo de tecido adiposo (GUIMARÃES e TUDURY, 2006). Já o cão que conserva níveis periódicos de atividade física, mantém a sua musculatura, previne a quebra proteica no jejum e mantém a taxa metabólica basal em níveis elevados (BOUTHEGOURD *et al.*, 2009).

A habilidade de quantificar objetivamente a atividade física que um indivíduo realiza no ambiente em que vive, tem proporcionado uma série de importantes perspectivas sobre a biologia humana e animal (YAM *et al.*, 2011). Acelerômetros são sensores de movimento não invasivos que detectam as acelerações e desacelerações do corpo (FREEDSON *et al.*, 1998), monitorando em tempo real a frequência, a duração e a intensidade de todas as atividades realizadas, permitindo quantificar precisamente os níveis de atividade física (YAM *et al.*, 2011).

Sua funcionalidade ocorre através de acelerações produzidas que são captadas e convertidas em impulsos que aumentam conforme a frequência destas acelerações. Esses impulsos são coletados em períodos de tempo específicos denominados “epochs”, previamente definidos pelo avaliador. Os impulsos captados em cada “epoch” traduzem a atividade desenvolvida durante o período de tempo determinado. Ao final de cada “epoch”, os impulsos são somados e armazenados na memória do dispositivo (WELK, 2005).

Os acelerômetros são classificados conforme o número de planos em que o movimento é captado, sendo divididos em uniaxiais, biaxiais ou triaxiais. Os uniaxiais medem a aceleração corporal apenas em um eixo, os biaxiais em dois eixos, enquanto que os triaxiais

detectam a aceleração no eixo vertical, lateral e ântero-posterior posicionados a 90 graus entre si (BERLIN *et al.*, 2006). Levando-se em consideração que o movimento corporal é multidirecional, alguns autores sugerem a medição nos três eixos como método mais fidedigno para a avaliação da atividade física. Assim os acelerômetros triaxiais apresentam melhor estimativa de medição, em comparação com os uniaxiais e biaxiais (CHEN e BASSETT, 2005).

A utilização de acelerômetros tem demonstrado ser um método válido e objetivo como medida representativa da atividade espontânea de humanos e cães (HANSEN *et al.*, 2007; BROWN *et al.*, 2010a). O acelerômetro é utilizado em humanos para avaliar o gasto energético e a atividade física de pessoas doentes de diferentes idades (HANSEN *et al.*, 2007).

Em um estudo realizado por Nicklas *et al.* (2013), foi avaliado que idosos que praticavam mais atividade física voluntária durante o dia, tinham melhor função do membro afetado por osteoartrite. Para isso foi utilizado acelerômetro em idosos obesos e sedentários com lesão na articulação do joelho. Smith *et al.* (2015) avaliaram se a atividade física leve a moderada influenciava a sensibilidade das vias aéreas e a broncodilatação pulmonar. Concluíram que níveis mais elevados de atividade leve a moderada atenuam a sensibilidade da via aérea, mas não a broncodilatação em indivíduos saudáveis.

Estudo realizado por Schaefer *et al.* (2015) avaliou o nível de atividade física de crianças de origem mexicana que viviam em uma região da Califórnia nos Estados Unidos. Neste estudo, crianças com maior atividade leve a moderada e vigorosa tinham mais propensão de ter um índice de massa corporal ideal. Ainda em humanos, Fan *et al.* (2012) correlacionaram a atividade física vigorosa com a perda de peso, concluindo que todo minuto realizado de atividade física vigorosa contribuía para a redução do peso. Já, Sirard *et al.* (2011) comprovaram que adolescentes que possuíam cães tinham aumentada atividade diária em comparação aos que não tinham.

No âmbito da medicina veterinária o acelerômetro tem evidenciado ser uma estimativa real da rotina diária da atividade de cães e tem a capacidade de revelar as mudanças na intensidade do movimento por longos períodos, sendo utilizado como parâmetro para estudo de diversas doenças (HANSEN *et al.*, 2007; BROWN *et al.*, 2010a).

A resposta ao uso do carprofeno em animais com osteoartrite foi avaliada por Brown *et al.* (2010b), que utilizaram o acelerômetro em 70 animais com osteoartrite severa. Concluíram ser um método válido para verificar a influência de medicamentos sobre a atividade física e documentar a melhoria da qualidade de vida dos animais sob tratamento.

Animais de vida livre possuem estilos de vida diferente e a mensuração da atividade física ao longo do dia pode fornecer dados para comparação e a definição de um padrão cotidiano de atividade. Para isso pode-se avaliar quanto do tempo este animal ficou sedentário, em atividade leve a moderada e em atividade vigorosa. O tempo mínimo para obtenção de dados aceitáveis é três dias, sendo que sete dias de uso do acelerômetro produz dados mais confiáveis (YAM *et al.*, 2011).

Brown *et al.* (2010a) realizaram um estudo em cães comparando a conformação corporal, o peso e a idade com os níveis de atividade física. Não foi encontrada diferença significativa para conformação corporal, no entanto para peso e idade sim. Os cães mais velhos tinham contagens de atividade mais baixas em relação a cães mais jovens. A hipótese foi que cães com membros mais curtos teriam maior atividade em relação a cães com membros mais longos ao realizar as mesmas atividades, pois demandariam mais esforço para vencer cada atividade proposta, porém isso não ocorreu.

Na área da nutrição veterinária o acelerômetro foi utilizado para avaliar a energia diária necessária para a manutenção de Labradores (WRIGGLESWORTH *et al.*, 2011). Seguindo essa linha de pensamento, Morrison *et al.* (2013) utilizaram o acelerômetro para a comparação do nível de atividade entre cães obesos, com sobrepeso e de peso ideal. Foram utilizados 39 animais, e a intensidade de atividade física foi dividida em sedentária, leve a moderada e vigorosa. Após comparação entre os tempos achados em cada grupo de animais, concluíram que animais obesos passam menos tempo em atividade vigorosa em relação aqueles com peso ideal. A obesidade estaria associada com níveis baixos de atividade física de intensidade vigorosa, semelhante ao que ocorre em humanos.

Morrison *et al.* (2014b) em outro trabalho, acompanharam 14 cães durante seis meses com dieta controlada para perda de peso. O total de atividade física e o tempo gasto em comportamentos sedentários, leve a moderado e vigoroso foram extraídos. Ao final de seis meses houve perda média de 15% do peso inicial, mas não houve aumento na atividade física diária espontânea e nem diminuição do comportamento sedentário.

Morrison *et al.* (2014a) compararam duas raças relativamente comuns, o Cocker Spaniel e Labrador Retriever, que possuem maior tendência a obesidade e concluíram que há diferença na atividade física entre estas raças. O Cocker apresentou maior frequência de comportamento sedentário em relação aos Labradores. Observaram também que à medida que a idade aumenta há um decréscimo na atividade física. Silva (2015) avaliou cães da raça Border Collie e observou que a atividade física é alterada conforme o ambiente. Foram avaliados cães criados em casa, em apartamento, no campo e em centro de treinamento.

Animais de apartamento apresentaram menos atividade do que os cães de casa, enquanto cães de casa e campo não apresentaram diferenças de atividade física, bem como cães de apartamento e de centro de treinamento nos fatores avaliados.

Diante destas constatações, as hipóteses do trabalho aqui proposto são: haverá queda da atividade física mensurada através do acelerômetro e ganho de peso nas cadelas avaliadas até seis meses após a castração.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado após a aprovação pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) (ANEXO 1), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Os animais foram incluídos no estudo somente após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelo tutor do animal (ANEXO 2).

### 4.1 Animais

Os animais foram selecionados através da divulgação do projeto no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCV-UFRGS). Os tutores interessados deixavam seu contato em uma lista prévia e posteriormente foi agendada uma consulta. Na consulta foi explicada a dinâmica do projeto bem como os cuidados que os tutores deveriam ter em relação aos animais e ao monitor de atividade. Os animais passaram por exame clínico completo e somente aqueles hígidos, sem distúrbios ortopédicos e/ou neurológicos foram incluídos no projeto.

Foram utilizados 22 cães, fêmeas, independentes de raça, com idade entre 18 e 60 meses. Estes animais foram classificados conforme o ambiente, escore de condição corporal e porte. Das 22 cadelas, uma foi excluída por motivos de saúde no terceiro mês de avaliação totalizando 21 animais. Destas, sete foram mantidas em apartamento (área restrita) e 14 em casa (área com quintal, e disponibilidade de maior movimentação), 11 cadelas estavam com peso ideal e 10 com sobrepeso, conforme escala de condição corporal de nove pontos (ANEXO 3) descrita por LAFLAMME (1997). Quanto ao porte, dez animais foram de porte pequeno ( $\leq$  a 10kg), seis de porte médio ( $> 10$  e  $\leq 20$ kg) e cinco de porte grande ( $> 20$  kg) conforme Thomé *et al.* (2007).

Os animais foram avaliados em quatro momentos: antes da castração (mês 0), um (mês 1), três (mês 3) e seis meses (mês 6) após a castração. Em cada avaliação os cães passavam por avaliação clínica geral, e eram pesados em jejum utilizando uma balança digital. Os acelerômetros foram colocados nos animais e seus tutores questionados sobre o nível de atividade física e o grau de apetite do cão.

Durante a realização do projeto os animais participantes permaneciam no mesmo ambiente em que viviam, conservando a mesma rotina e recebendo a mesma dieta, mantendo assim, os mesmos hábitos alimentares. Também foram coletadas informações referentes ao consumo de petiscos pelos cães. Qualquer alteração deveria ser informada pelos tutores.

Visando análises hormonais futuras foi realizada coleta de sangue e amostras de soro foram armazenadas em todos os períodos de avaliação.

#### **4.2 Procedimentos pré-operatórios**

Para a realização da OSH eletiva os animais incluídos no projeto passaram por avaliação clínica completa e exames pré-cirúrgicos: hemograma e perfil bioquímico (creatinina, albumina, alanina aminotransferase e fosfatase alcalina).

#### **4.3 Procedimento anestésico**

Como medicação pré-anestésica (MPA), os animais receberam acepromazina (0,02 mg/kg) e morfina (0,4 mg/kg) pela via intramuscular (IM). Após 15 minutos da MPA, foi realizada venóclise através da veia cefálica para fluidoterapia com solução de ringer lactato (5 ml/kg/h). Efetuou-se a indução anestésica com propofol (4mg/kg), pela via endovenosa (EV), seguida de intubação orotraqueal para manutenção com isoflurano, vaporizado em oxigênio a 100%. No transoperatório, antes do pinçamento dos ovários foi realizado um bloqueio com lidocaína (2,5 mg/kg) no ligamento suspensor do ovário.

Como profilaxia antimicrobiana, foi administrado ampicilina sódica (22mg/kg) pela via endovenosa, 30 minutos antes do procedimento cirúrgico. Não foi necessária a reaplicação da ampicilina devido ao curto tempo transoperatório.

#### **4.4 Procedimento cirúrgico**

Com o animal sob anestesia geral inalatória, e realizada a tricotomia do campo operatório, procedeu-se a antisepsia com álcool-iodo-álcool. Foi utilizada a técnica das três pinças modificada. Realizou-se uma incisão pré-retroumbilical na linha média, os ovários foram localizados e exteriorizados e os pedículos ovarianos ligados e seccionados. A artéria uterina foi ligada bilateralmente e o útero ligado por transfixação para posterior ressecção. A cavidade abdominal foi suturada em três planos. O primeiro abrangeu peritônio, fáscia e músculos, utilizando-se sutura isolada tipo sultam, logo em seguida suturou-se o subcutâneo com sutura contínua simples e na pele foram utilizados pontos isolados simples. As ligaduras foram feitas com fio de náilon 0, 2-0 ou 3-0 conforme o tamanho do animal.

#### **4.5 Procedimentos pós-operatórios**

Ao final do procedimento cirúrgico os animais foram mantidos sob observação até a completa recuperação anestésica e posteriormente recebiam alta.

O tratamento pós-operatório consistiu em meloxicam (0,1 mg/kg), a cada 24 horas durante quatro dias, dipirona (25 mg/kg) a cada 8 horas durante três dias, cloridrato de tramadol (3mg/kg), a cada 8 horas durante cinco dias e enrofloxacina (5 mg/kg), a cada 12

horas por 7 dias. Para os curativos da ferida cirúrgica foi prescrito limpeza com gaze embebida em solução estéril (NaCl 0,9%) a cada 12 horas. Os pontos foram retirados com 10 dias de pós-operatório.

#### 4.6 Uso do acelerômetro

O acelerômetro utilizado foi o wGT3X-BT® versão 1.1.0, Florida, EUA (Figura 1) e seus dados foram avaliados através do programa ActiLife 6, versão 6.11.1, Florida, EUA. O acelerômetro pesava 19 gramas e suas dimensões foram de 4,6 cm x 3,3 cm x 1,5 cm.

Após as cadelas passarem pelo exame clínico geral nos quatro momentos de avaliação, o acelerômetro foi posicionado ventralmente no pescoço (Figura 2) utilizando uma coleira elástica. Os aparelhos foram configurados para que os dados começassem a ser gravados somente quando os animais já estivessem em seu ambiente domiciliar. Os cães permaneciam com o acelerômetro por sete dias consecutivos, totalizando 10.080 minutos. Ao todo foram 84 procedimentos de colocação do monitor de atividade após os quatro momentos de avaliação. Como controle parcial da atividade física dos cães, os tutores foram orientados a preencher um diário (ANEXO 4) relatando as principais atividades realizadas pelo animal durante a permanência com o acelerômetro.



**Figura 1** - Acelerômetro wGT3X-BT® utilizado em cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório. FONTE: <http://www.actigraph.nl>



**Figura 2** - Acelerômetro fixado ventralmente ao pescoço utilizando coleira elástica em cadela submetida à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.

#### 4.7 Obtenção de dados

Os dados foram extraídos do acelerômetro após seu uso e analisados pelo software ActiLife 6 do próprio dispositivo. O dispositivo foi ajustado para marcar toda movimentação a cada 15 segundos, durante 24 horas diárias de uso (Yam *et al.*, 2011; Morrison *et al.*, 2013). Conforme Cheung *et al.* (2014), foram avaliados os vetores integrados, definido como mais confiável para a avaliação de cães. Esses vetores são a resultante da medição de variação longitudinal, lateral e vertical, permitindo a interpretação de atividade por minuto realizada pelo animal, podendo ser classificada como sedentária, leve a moderada ou vigorosa conforme estudo realizado Yam *et al.* (2011). Os dados diários foram avaliados e classificados em: atividade sedentária, leve a moderada e vigorosa diários, além da atividade leve a moderada somada à vigorosa (LMV), que expressa o período que o animal não está em atividade sedentária e mantém-se praticando algum tipo de atividade. Esta classificação é realizada através do ponto de corte de “counts” por minuto (cpm) estabelecido anteriormente por Michel e Brown (2011) e incrementado pelo estudo de validação de Morrison *et al.* (2013). Foi avaliada também a atividade total por minuto, que é resultante da soma dos três eixos (vetores integrados) e expressa a quantidade de movimento que o animal realizou em um minuto. As classificações de cpm foram: atividade sedentária (sem movimentação, curtos deslocamentos, deitado ou dormindo) menor que 1351 cpm, atividade leve a moderada

(passeio controlado na guia, deslocamento dentro de ambiente aberto ou fechado) entre 1352 e 5695 cpm e, atividade vigorosa (deslocamento rápido e corridas) maior que 5696 cpm.

#### **4.8 Comparação entre 17 e 24 horas de atividade física**

Foram analisados dados referentes ao período de 17 horas ou 1020 minutos (06:00 as 23:00) e 24 horas ou 1440 minutos com a finalidade de decidir qual período diário de atividade física seria utilizado para realização das análises estatísticas. O tempo total para sete dias de uso de 17 e 24 horas diária foram 7140 e 10080 minutos, respectivamente. A análise foi realizada entre as atividades sedentária, leve a moderada, vigorosa, atividade LMV e atividade total em minutos (atm).

#### **4.9 Avaliação do ganho de peso**

Os cães foram pesados nos quatro momentos de avaliação utilizando uma balança digital (calibrada). Ao fim de cada momento foi avaliado o ganho de peso em porcentagem que o cão tinha apresentado em comparação àquele peso inicial, antes da castração. A fórmula utilizada para verificar o ganho de peso foi:  $\text{Ganho de peso} = \frac{\text{peso final} - \text{peso inicial}}{\text{peso inicial}} \times 100$ .

#### **4.10 Estatística**

Foram digitados os dados no programa Excel e posteriormente exportados para o programa SPSS v. 18.0 para análise estatística. Para avaliação comparativa entre os períodos das 17 e 24 horas, foi utilizado o teste t pareado e, após a relação entre elas foi verificada pela análise de correlação linear simples de Pearson. A análise da relação entre os períodos de atividade física com o ganho de peso foi realizada através do teste de modelos lineares generalizados. Para verificar as variações de atividade física ao longo do tempo (comparação com antes, um mês, três meses e seis meses após a OSH) e também a influência das variáveis como ambiente e escore corporal foi utilizado o modelo de equações estimativas generalizadas, seguido do teste de comparações múltiplas com ajuste de Bonferroni com análises intra e entre grupos. Foi considerado um nível de significância de 5%.

## 5. RESULTADOS

Dos 22 animais participantes do projeto, 21 completaram todas as análises em todos os períodos de avaliação. Um cão foi excluído devido a uma doença apresentada no terceiro mês de pós-operatório, o que impediu a avaliação dos níveis de atividade física no terceiro e sexto mês pós-castração. A Tabela 1 demonstra a raça, idade, porte, ambiente, ECC (escore de condição corporal), e peso dos animais estudados.

**Tabela 1** – Raça, idade, porte, ambiente, ECC e peso das cadelas submetidas à OSH e avaliadas durante o estudo, até seis meses de pós-operatório.

Animal	Raça	Idade (meses)	Porte	Ambiente	ECC	Peso(kg)			
						0 mês	1 mês	3 meses	6 meses
1	Srd*	23	Médio	Casa	5	11,8	12	12,6	12,6
2	Srd	30	Médio	Casa	5	15,3	15,6	15,9	16
3	Srd	60	Pequeno	Casa	5	4,5	5,2	6	6
4	Srd	49	Médio	Casa	6	17,5	17,7	17,8	18,1
5	Schnauzer	26	Pequeno	Casa	5	9	9,2	8,9	9
6	Srd	48	Grande	Casa	7	29,9	31,4	32,4	33
7	Labrador	30	Grande	Apto*	7	31,7	32	32,3	34,1
8	Schnauzer	26	Pequeno	Casa	5	8,7	8,5	8,5	8,5
9	Srd	25	Pequeno	Casa	5	6,4	6,4	6,8	6,8
10	Srd	24	Grande	Casa	7	27,2	27,5	28,8	30,4
11	Srd	28	Pequeno	Apto	6	6,1	6,1	6,5	6,7
12	Labrador	25	Grande	Apto	6	29,2	29,2	29,7	30,5
13	Srd	25	Médio	Casa	5	13,2	12,8	12,9	12,9
14	Srd	19	Grande	Casa	7	20,5	20	19,9	19,9
15	Srd	48	Pequeno	Casa	5	3,6	3,6	4,1	4,1
16	Srd	25	Médio	Apto	6	13,1	13,7	15,1	15,5
17	Yorkshire	23	Pequeno	Apto	5	2,2	2,3	2,3	2,8
18	Yorkshire	18	Pequeno	Casa	5	4,2	4,2	4,1	4,3
19	Yorkshire	60	Pequeno	Apto	6	3,2	3,2	3,3	3,5
20	Srd	24	Médio	Apto	6	18,4	18,4	20,5	22
21	Srd	60	Pequeno	Casa	7	7,5	7,9	8,5	8,5

Srd \*: sem raça definida, \*Apto: apartamento.

### 5.1 Comparação entre períodos de atividade física

A variação do comportamento dos animais para os tempos antes e após a castração na análise comparativa entre 17 e 24 horas foi semelhante (Tabela 2). As porcentagens dos tempos diferiram significativamente ( $P= 0,001$ ), porém a variação que ocorreu foi muito semelhante para todas as atividades, ou seja, os comportamentos foram altamente correlacionados ( $r > 0,95$ ).

A partir dos resultados obtidos e por ser um método muito utilizado em estudos humanos, por fornecer um período de amostragem confiável e suficiente para representar a

atividade física habitual dos cães (MORRISON *et al.*, 2014b), foi optado por realizar as demais avaliações no período de atividade de 17 horas diárias (06:00 as 23:00) e não 24 horas.

**Tabela 2** - Períodos de 17 e 24 horas de atividade física de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.

		Tempo			
		0 mês	1 mês	3 meses	6 meses
Atividade sedentária (%)	17 horas	76,89	75,42	76,07	77,97
	24 horas	81,58	81,02	81,22	82,33
Atividade leve a moderada (%)	17 horas	19,93	20,49	20,64	19,52
	24 horas	15,64	15,89	16,27	15,72
Atividade vigorosa (%)	17 horas	3,10	4,08	3,28	2,50
	24 horas	2,37	3,07	2,49	1,94
Atividade LMV** (%)	17 horas	23,04	24,57	23,92	22,02
	24 horas	18,02	18,97	18,77	17,66
Atividade total (cpm*)	17 horas	896,42	1020,56	938,34	822,51
	24 horas	698,41	779,42	727,75	651,68

\*cpm: counts por minutos.

\*\* LMV: atividade leve a moderada somada a vigorosa

## 5.2 Atividade antes e depois da castração

A Tabela 3 demonstra o nível de atividade nos períodos de avaliação pré e pós OSH. Não houve diminuição significativa de atividade física leve a moderada, vigorosa e LMV ou aumento do comportamento sedentário na comparação com antes e depois da castração das cadelas avaliadas.

Os níveis de atividade no qual foram encontradas diferenças estatisticamente significativas foram na atividade vigorosa em minutos ( $P=0,001$ ) e na atividade total em minutos ( $P=0,001$ ). Na atividade sedentária, leve a moderada, e na soma de atividade leve a moderada e vigorosa em minutos não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ( $P>0,05$ ).

Na atividade vigorosa houve aumento significativo da atividade do mês zero (antes da cirurgia) para o mês um ( $P=0,021$ ), diminuição significativa da atividade do mês 1 para o mês 3 ( $P=0,010$ ), do mês 1 para o mês 6 ( $P=0,001$ ) e do mês 3 para o mês 6 ( $P=0,001$ ). Quanto a atividade total em minutos houve diminuição significativa da atividade do mês 1 para o mês 6 ( $P=0,001$ ) e do mês 3 para o mês 6 ( $P=0,006$ ). A figura 3 demonstra os resultados dos tempos

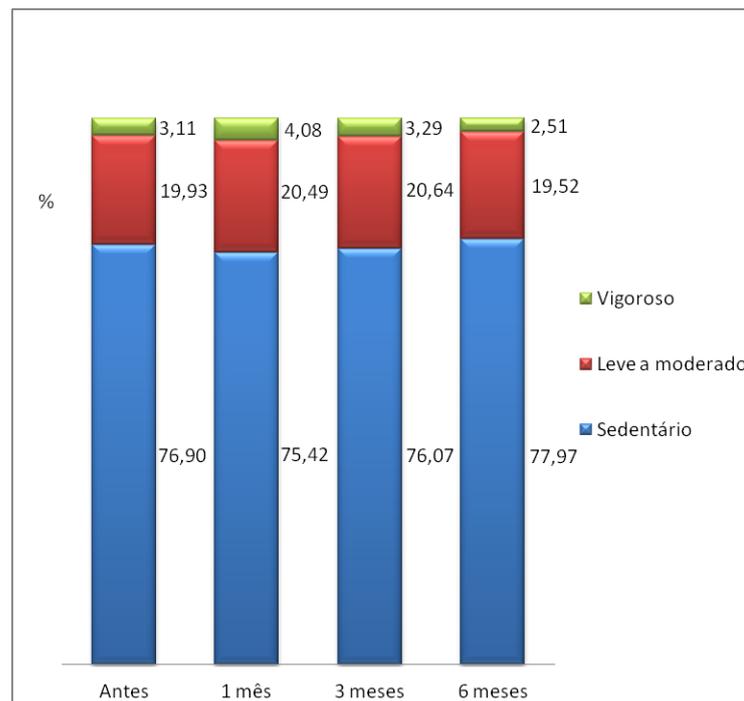
em percentual das atividades para os períodos antes e após a castração. As figuras 4 e 5 demonstram o comportamento da atividade vigorosa e atividade total em minutos (cpm), respectivamente.

**Tabela 3** – Análise comparativa das variáveis e os períodos de atividade física de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.

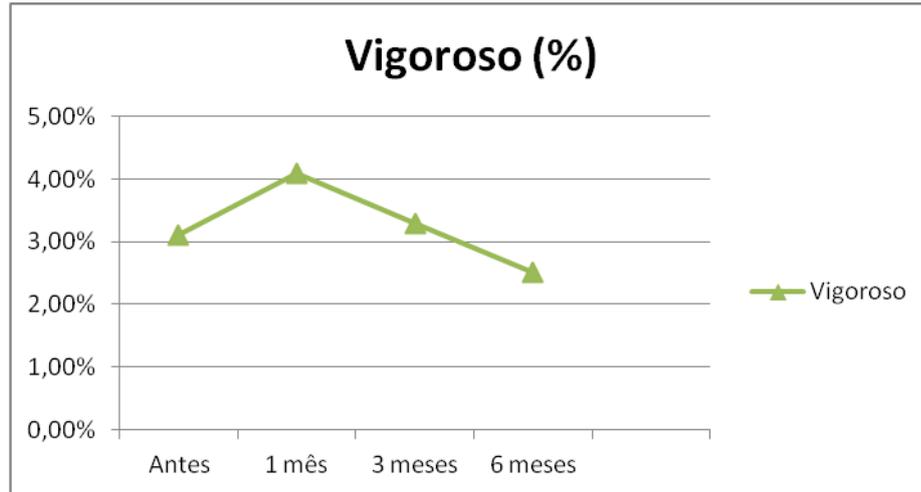
Variáveis	Antes	1 mês	3 meses	6 meses	P*
Atividade sedentária (min)	5493±405	5385±458	5432±417	5568±384	0,06
Atividade leve a moderada (min)	1426±360	1463±384	1474±366	1394±336	0,39
Atividade vigorosa (min)	221±83	292±96	234±78	178±81	0,001
Atividade LMV** (min)	1645±402	1754±458	1708±417	1572±384	0,06
Atividade total (min)	896±214	1020±271	938±216	822±215	0,001

\* Valor P obtido pelo teste de Equações estimativas generalizadas.

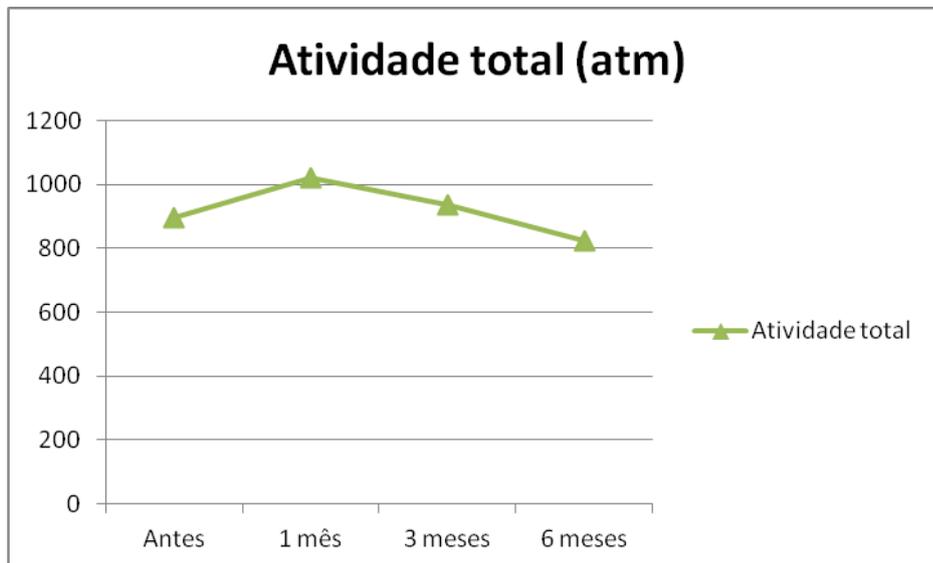
\*\* LMV: atividade leve a moderada somada a vigorosa



**Figura 3** - Resultado dos tempos em percentual das atividades sedentária, leve à moderada e vigorosa de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.



**Figura 4** - Comportamento da atividade vigorosa de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.



**Figura 5** - Comportamento da atividade total em minutos (atm) de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.

### 5.3 Relação entre ambiente, atividade física e tempo

Nos cães avaliados não houve alteração de atividade física entre animais de casa e apartamento ( $P>0,05$ ) para os mesmos meses de avaliação. Na avaliação da variação da atividade física no pós-operatório também não houve alteração, os animais mantiveram o mesmo comportamento, ou seja, não houve alteração de atividade sedentária, leve a moderada, vigorosa, LMV, e atividade total em minutos ( $P>0,05$ ) para cada ambiente nos tempos avaliados.

#### 5.4 Relação entre escore de condição corporal, atividade física e tempo

Nos cães avaliados não houve alteração de atividade física entre animais de peso ideal e sobrepeso ( $P>0,05$ ) para os mesmos meses de avaliação. Na avaliação da variação da atividade física no pós-operatório, animais de escore de condição corporal ideal mantiveram o mesmo nível de atividade física ( $P>0,05$ ). Animais com sobrepeso tiveram alteração no comportamento sedentário ( $P=0,004$ ), leve a moderado ( $P=0,003$ ), vigoroso ( $P=0,004$ ), leve a moderado vigoroso ( $P=0,004$ ) e atividade total em minutos ( $P=0,001$ ). A Tabela 4 demonstra o tempo em minutos das variáveis de atividade física para o peso ideal e sobrepeso nos determinados períodos.

Houve diminuição no comportamento sedentário do mês 0 para o mês 1 ( $P=0,003$ ), e aumento do mês 1 para o mês 6 ( $P=0,001$ ) e do mês 3 para o mês 6 ( $P=0,001$ ). A atividade leve a moderada aumentou do mês 0 para o mês 1 ( $P=0,044$ ). A atividade vigorosa, leve a moderada vigorosa e atividade total apresentaram a mesma alteração, aumentaram do mês 0 para o mês 1, e diminuíram do mês 1 para o mês 6 e do mês 3 para mês 6 ( $P<0,05$ ).

**Tabela 4** - Atividade física conforme o escore de condição corporal de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.

Variáveis	ECC	Tempo				P*
		0 mês	1 mês	3 meses	6 meses	
Atividade sedentária (min)	Ideal	5533,5	5586,6	5545,9	5575,6	>0,05
	Sobrepeso	5455,7	5202,2	5327,4	5559,4	0,004
Atividade leve a moderada (min)	Ideal	1370,0	1282,1	1378,5	1377,0	>0,05
	Sobrepeso	1475,4	1627,9	1560,5	1409,2	0,003
Atividade vigorosa (min)	Ideal	236,5	271,3	215,6	187,3	>0,05
	Sobrepeso	208,9	309,9	252,0	171,2	0,004
Atividade LMV** (min)	Ideal	1606,5	1553,4	1594,0	1564,4	>0,05
	Sobrepeso	1684,2	1937,8	1812,5	1580,5	0,004
Atividade total (min)	Ideal	888,7	913,4	866,9	823,6	>0,05
	Sobrepeso	903,3	1117,9	1003,2	821,4	0,001

\* Valor P obtido pelo teste de Equações estimativas generalizadas.

\*\* LMV: atividade leve a moderada somada a vigorosa

#### 5.5 Relação entre porte, atividade física e tempo

Nos cães avaliados não houve alteração de atividade física entre animais de porte pequeno, médio e grande ( $P>0,05$ ). Ocorreram variações para cada porte. A Tabela 5 demonstra o tempo em minutos das variáveis de atividade física para porte pequeno, médio e grande nos determinados períodos.

Cães de porte pequeno não apresentaram alteração para comportamento sedentário, leve a moderado, LMV, e atividade total ( $P>0,05$ ). Apresentaram variação na atividade vigorosa ( $P=0,001$ ). Houve diminuição do comportamento vigoroso do mês 1 para o mês 6 ( $P=0,013$ ).

Para cães de porte médio não houve alteração para atividade sedentária, leve a moderada e LMV ( $P>0,05$ ). Houve variação na atividade vigorosa e atividade total ( $P=0,001$ ). Para o comportamento vigoroso e atividade total houve diminuição do mês 1 para o mês 3 ( $P=0,001$ ) e do mês 1 para o mês 6 ( $P=0,001$ ).

Para cães de porte grande houve alteração para atividade sedentária, leve a moderada, vigorosa, atividade leve a moderada e atividade total ( $P=0,001$ ). Para o comportamento sedentário houve diminuição do mês 0 para o mês 1 ( $P=0,004$ ) e aumento do mês 1 para o mês 6 ( $P=0,001$ ) e do mês 3 para o mês 6 ( $P=0,001$ ). Para a atividade leve a moderada houve aumento do mês 0 para o mês 1 ( $P=0,001$ ), e diminuição do mês 1 para o mês 6 ( $P=0,001$ ) e mês 3 para o mês 6 ( $P=0,018$ ). Para a atividade vigorosa houve diminuição do mês 1 para o mês 6 ( $P=0,001$ ) e do mês 3 para o mês 6 ( $P=0,001$ ). Para a atividade LMV houve aumento do mês 0 para o mês 1 ( $P=0,004$ ) e diminuição do mês 1 para o mês 6 ( $P=0,001$ ) e do mês 3 para o mês 6 ( $P=0,001$ ). Para a atividade total houve aumento do mês 0 para o mês 1 ( $P=0,005$ ) e diminuição do mês 1 para o mês 3 ( $P=0,001$ ) e mês 6 ( $P=0,001$ ) e do mês 3 para o mês 6 ( $P=0,001$ ).

**Tabela 5** - Atividade física conforme o porte de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.

Variável	Porte	Tempo				P*
		0 mês	1 mês	3 meses	6 meses	
Atividade sedentária (min)	Grande	5431,0	5031,8	5258,0	5457,0	0,001
	Médio	5296,9	5251,5	5277,9	5563,5	>0,05
	Pequeno	5639,9	5642,1	5610,3	5624,3	>0,05
Atividade leve a moderada (min)	Grande	1488,8	1756,9	1635,4	1514,4	0,001
	Médio	1588,2	1567,3	1627,6	1398,8	>0,05
	Pequeno	1296,9	1253,9	1300,9	1330,7	>0,05
Atividade vigorosa (min)	Grande	220,1	351,2	246,5	168,5	0,001
	Médio	254,8	321,1	234,4	177,6	0,001
	Pequeno	203,1	243,9	228,7	184,8	0,01
Atividade LMV** (min)	Grande	1708,9	2108,2	1881,9	1683,0	0,001
	Médio	1843,0	1888,4	1862,0	1576,5	>0,05
	Pequeno	1500	1497,8	1529,6	1515,6	>0,05
Atividade total (min)	Grande	923,7	1225,7	1017,5	854,7	0,001
	Médio	1009,4	1115,0	991,5	825,4	0,001
	Pequeno	814,9	861,2	866,8	804,6	>0,05

\* Valor P obtido pelo teste de Equações estimativas generalizadas

\*\* LMV: atividade leve a moderada somada a vigorosa

### 5.6 Relação entre ganho de peso e tempo

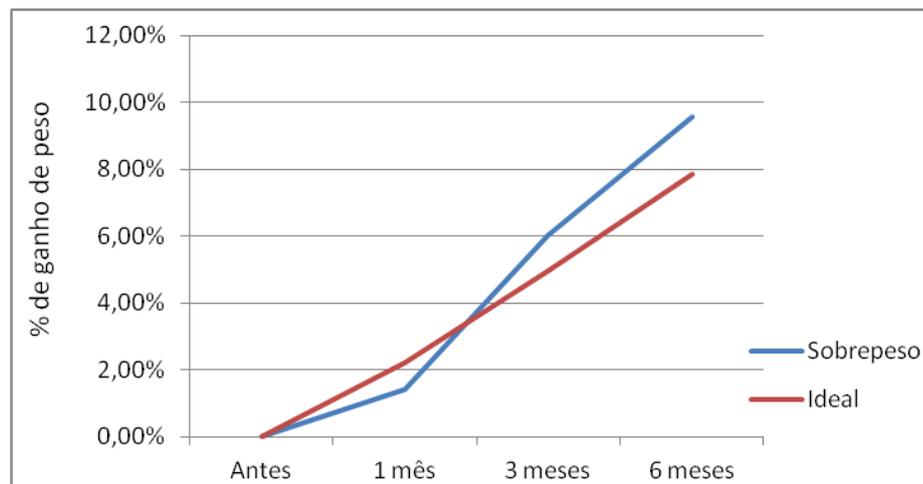
O ganho de peso foi estatisticamente significativo durante os períodos de avaliação ( $P=0,001$ ). A Tabela 6 demonstra o percentual de ganho de peso nos diferentes tempos de avaliação. Os animais ganharam peso ao longo dos seis meses, sendo que o único período em que o ganho de peso não foi significativo foi do mês 0 para o mês 1 ( $P=0,16$ ). Foi significativo o ganho de peso do mês 0 para o mês 3 ( $P=0,001$ ), mês 0 para o mês 6 ( $P=0,001$ ), mês 1 para mês 3 ( $P=0,001$ ), mês 1 para mês 6 ( $P=0,001$ ) e do mês 3 para mês 6 ( $P=0,018$ ).

**Tabela 6** - Percentual de ganho de peso de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.

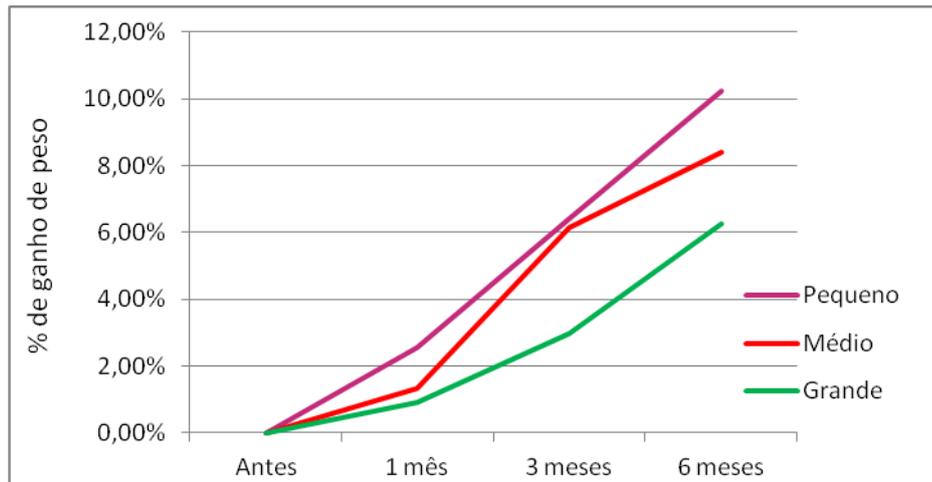
Tempo	Ganho de peso (%)
0 mês (antes)	0
1 mês	1,80±3,85
3 meses	5,51±6,71
6 meses	8,75±8,26

### 5.7 Relação entre ganho de peso, ambiente, escore de condição corporal e porte

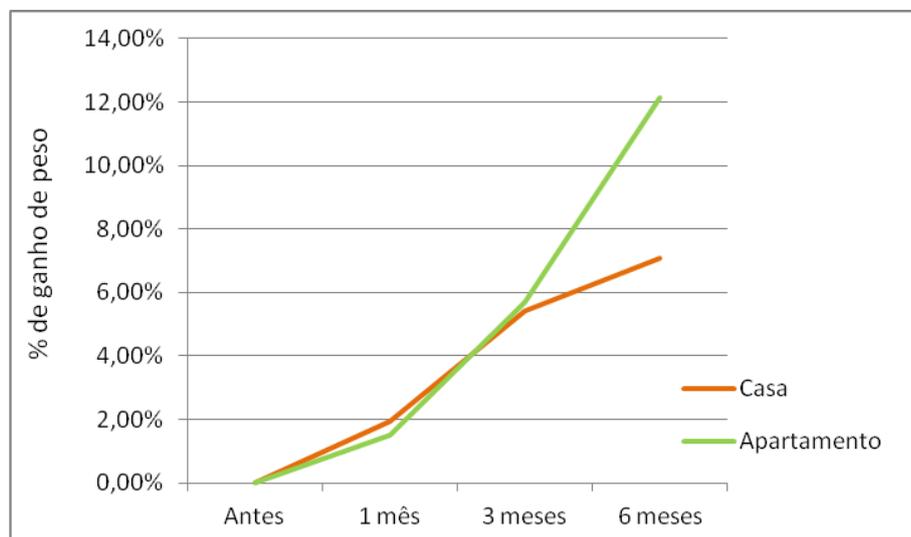
Os animais avaliados ganharam peso independente de ambiente, escore corporal e porte, como demonstram as Figuras 6, 7 e 8. Não houve alteração significativa de ganho de peso conforme o ambiente, casa ou apartamento; o escore corporal, peso ideal e sobrepeso e porte, pequeno, médio e grande ( $P>0,05$ ).



**Figura 6** - Comportamento do percentual de ganho de peso conforme escore de condição corporal de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.



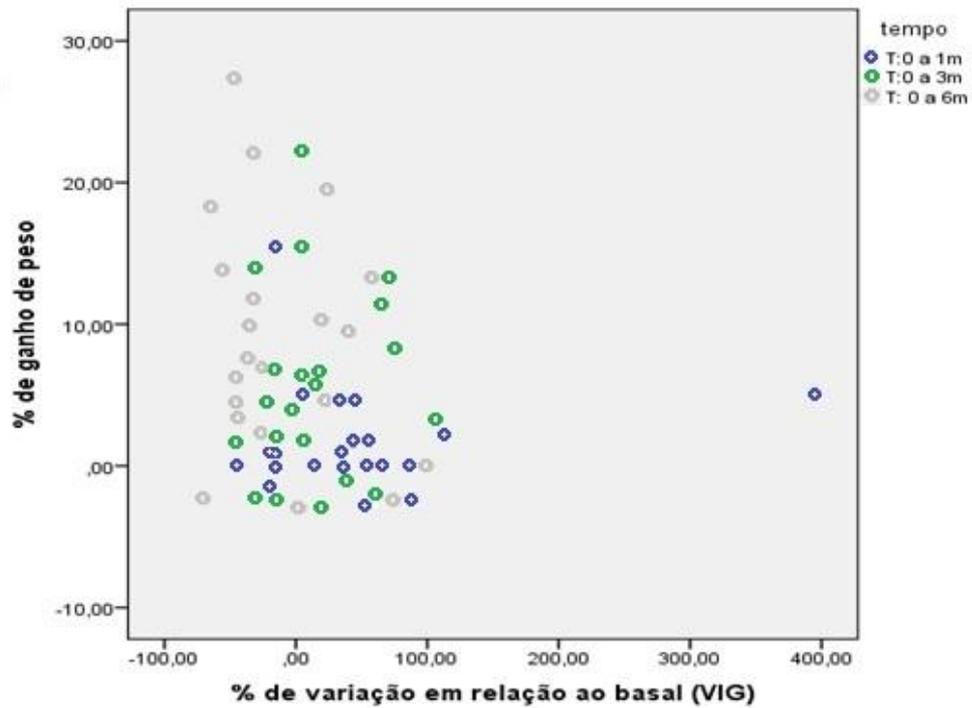
**Figura 7** - Comportamento do percentual de ganho de peso conforme o porte de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.



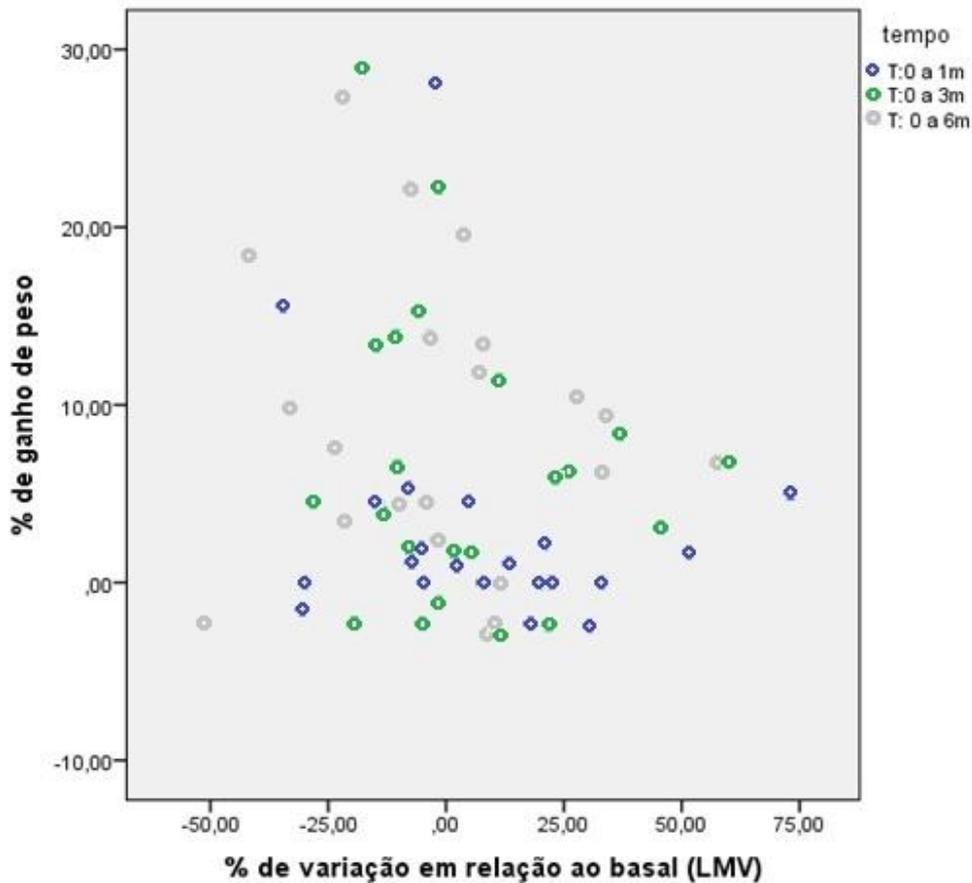
**Figura 8** - Comportamento do percentual de ganho de peso conforme ambiente de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.

### 5.8 Relação entre atividade física e ganho de peso

O ganho de peso não teve relação com a atividade sedentária ( $p=0,10$ ) e leve a moderada ( $p=0,145$ ), mas teve relação com a atividade vigorosa ( $p=0,024$ ) e com a atividade LMV ( $p=0,047$ ). Para a atividade física vigorosa, a cada 1% de diminuição de atividade, havia 0,36% de ganho de peso. Para a atividade LMV a cada diminuição de 1% na atividade havia 0,52% de ganho de peso. As Figuras 9 e 10 demonstram, respectivamente, o comportamento da atividade vigorosa e LMV.



**Figura 9** - Variação do comportamento vigoroso para o ganho de peso de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.



**Figura 10** - Variação do comportamento leve moderado vigoroso para o ganho de peso de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.

### 5.9 Parecer dos tutores e intercorrências

Na opinião dos tutores ao fim dos seis meses de avaliação, 100% dos cães avaliados mantiveram os níveis de atividade física similar àqueles antes da castração, não observando mudanças no seu comportamento. Quanto a alimentação, 18 tutores (85,7%) observaram aumento no apetite dos seus cães em pelo menos um período de avaliação pós-operatório, e 85,7% ofereceram petiscos diariamente para todo período avaliado (Tabela 7).

Quanto ao acelerômetro, de um total de 84 procedimentos para a sua colocação, em três houve lesão decorrente da coleira, que ocorreram no primeiro mês de avaliação. Destes, um cão apresentou eczema úmido e outros dois, lesão abrasiva provavelmente resultante do atrito entre a pele e a coleira.

**Tabela 7** - Informações sobre o oferecimento de petiscos e comportamento do apetite de cadelas submetidas à OSH e avaliadas até seis meses de pós-operatório.

Animais	Aumento do apetite			Recebia petiscos
	1 mês	3 meses	6 meses	Todo período
1	Não	Sim	Sim	Sim
2	Sim	Sim	Não	Sim
3	Não	Sim	Sim	Sim
4	Sim	Sim	Sim	Não
5	Não	Não	Não	Não
6	Não	Não	Sim	Sim
7	Sim	Sim	Sim	Sim
8	Não	Não	Sim	Não
9	Não	Sim	Sim	Sim
10	Não	Sim	Sim	Sim
11	Sim	Sim	Não	Sim
12	Não	Não	Não	Sim
13	Sim	Sim	Não	Sim
14	Não	Não	Não	Sim
15	Sim	Sim	Sim	Sim
16	Não	Sim	Sim	Sim
17	Sim	Sim	Sim	Sim
18	Não	Não	Sim	Sim
19	Sim	Sim	Não	Sim
20	Não	Não	Sim	Sim
21	Não	Não	Sim	Sim

## 6. DISCUSSÃO

A amostra empregada foi preenchida conforme os cães foram considerados aptos para a participação e seus tutores se mostravam interessados e comprometidos em voltar nos períodos de avaliação pós-operatória. O objetivo inicial para o número de animais foi utilizar uma amostra de 35 cães conforme estudos realizados anteriormente (BROWN *et al.*, 2010b; YAM *et al.*, 2011). Entretanto, determinadas discordâncias por parte dos tutores como necessidade de utilização do monitor no pescoço por sete dias consecutivos, compromisso de acompanhamento destes animais por seis meses, além do tempo limitado para a execução do estudo foram algumas dificuldades encontradas para a amostra de cães ser alcançada. Ainda que a amostra utilizada (21 animais) tenha ficado abaixo da estimada (35 animais), os dados obtidos através do estudo foram considerados suficientes para a realização da análise estatística. Morrison e colaboradores (2014b) em um estudo semelhante acompanharam durante seis meses, 14 cães com dieta específica para perda de peso e também geraram dados passíveis de serem analisados estatisticamente.

A escolha pelas fêmeas deu-se pelo motivo de que a castração em cadelas tem sido um fator de risco para o ganho de peso com conseqüente alteração dos níveis de atividade física. Tem se demonstrado maior predisposição de fêmeas castradas ao sobrepeso e a obesidade em relação a machos castrados (COURCIER *et al.*, 2010; APTEKMANN *et al.*, 2014). Algumas hipóteses para a maior predisposição de animais castrados a obesidade incluem redução na taxa metabólica, alterações no comportamento alimentar e diminuição de atividade física (GERMAN, 2006). As fêmeas apresentam menor taxa metabólica basal do que os machos e a castração causa desaceleração no metabolismo que predispõe ao ganho de peso (KIL e SWANSON, 2010).

Brown *et al.* (2010a) em um estudo com cães, observaram que a idade pode interferir na atividade física. Morrison *et al.* (2014a) notaram associação da idade com a atividade total, comportamento sedentário, leve a moderado e vigoroso. O aumento da idade estaria relacionado com o aumento do sedentarismo e a diminuição de atividades de maior intensidade. Em função disso, optou-se pela utilização de animais de faixa etária pouco discrepante, entre 18 e 60 meses, não utilizando dessa forma animais muito jovens ou idosos, evitando assim, que os resultados sofressem tal interferência.

No presente estudo, utilizou-se uma coleira elástica fixada na região ventral do pescoço com a qual os cães permaneciam por um período de sete dias, posicionamento similar ao realizado por Yam *et al.* (2011) quando da validação do acelerômetro ActiGraph® para monitorar a atividade física de cães. Os mesmos autores ainda relatam que o tempo mínimo

de permanência do acelerômetro para obtenção de dados aceitáveis é três dias, mas durante sete dias há um fornecimento de dados mais confiáveis, justificando assim, a utilização do aparelho por uma semana.

O monitor necessita ser bem fixado junto ao pescoço, pois a fixação imprópria pode resultar em leitura inadequada afetando os resultados (PRESTON *et al.*, 2012). Neste estudo os monitores foram fixados por uma coleira elástica específica de modo que não houvesse mobilidade junto ao pescoço. A necessidade de fixação, somada a pouca experiência do executor pode ter provocado às lesões no pescoço no primeiro mês de avaliação. Porém, isto não foi frequente de modo que a repetição do processo permitiu a melhora na técnica, e o controle periódico realizado pelos tutores preveniu a ocorrência de lesões de maior gravidade. Ainda assim este método demonstrou-se adequado já que o número de intercorrências com a coleira foi baixo.

De acordo com a validação de Yam *et al.* (2011), os animais foram monitorados durante uma semana, 24 horas por dia. Em trabalhos mais recentes, realizados por Morrison *et al.* (2013 e 2014b), os animais foram avaliados durante o período de 24 horas, porém as análises foram realizadas somente no período de maior atividade do cão, das 6 às 23 horas. Neste estudo para a avaliação inicial dos níveis de atividade física foi instituído uma comparação entre o período de 17 e 24 horas diárias de atividade. A análise mostrou correlação forte para o comportamento das atividades sedentária, leve a moderada, vigorosa, atividade LMV e atividade total em minutos para os dois períodos. Estes dados concordam com os encontrados por Morrison *et al.* (2014) os quais relataram dados semelhantes aos dois períodos. Desta forma, as análises foram realizadas no período de 17 horas, pois este é o método mais comumente empregado em estudos humanos (JACKSON *et al.*, 2003), fornece um período de amostragem confiável e suficiente para representar a atividade física habitual dos cães (MORRISON *et al.*, 2014b) e esta de acordo com outros estudos (MORRISON *et al.*, 2013, 2014a e 2014b)

A intenção do estudo não é incentivar um debate sobre a prática da castração em si, mas sim explorar o impacto da OSH sobre os níveis de atividade física e das alterações associadas a ela em cães no seu ambiente domiciliar. No presente trabalho não houve aumento de sedentarismo nem diminuição de atividade nos cães avaliados. As hipóteses sustentadas por outras pesquisas de que há queda dos níveis de atividade física (COURCIER *et al.* 2010, NEVES *et al.*, 2013), não foram observadas neste estudo, contudo concordam com Ofarrell e Peachey (1990), os quais não notaram alterações no nível de atividade que os animais praticavam em suas casas, entre cadelas castradas e não castradas, pelo mesmo período de seis

meses de avaliação deste estudo. Ao final da pesquisa a opinião dos tutores foi apurada e todos referiram não terem observado mudanças referentes à queda de atividade até o período estudado, estes dados demonstram concordância com aqueles encontrados pela análise com o acelerômetro.

As alterações hormonais ocasionadas pela retirada dos ovários (MARTIN *et al.*, 1987), vem sendo relacionadas com mudanças comportamentais em cadelas após a castração (OFARRELL e PEACHEY, 1990). Embora seja um assunto conhecido, há pouca literatura que explique o real mecanismo que envolve os hormônios e a atividade física em cadelas. O principal hormônio envolvido parece ser o estradiol, com poucas evidências relacionadas à progesterona, sendo que a redução estrogênica evolui para queda de atividade física (LIGHTFOOT, 2008). Pesquisas envolvendo ovariectomia em animais de laboratório e mulheres após a menopausa, em que há redução dos níveis de estradiol, são mais frequentes (IGNACIO *et al.*, 2009). Ratas utilizadas em um estudo apresentaram queda de atividade voluntária após a ovariectomia e tiveram seus níveis de atividade física recuperados após a administração exógena de estrógenos (GORZEK *et al.*, 2007). Em cadelas pode-se fazer associação com o pro-estro e o estro, fases do ciclo estral em que há predomínio do estradiol, observando-se modificações relacionadas ao cio e no comportamento, com aumento da atividade física (HART *et al.*, 2006). Neste estudo, a atividade vigorosa e atividade total por minuto demonstraram as alterações mais significativas para esta análise. Estes comportamentos foram semelhantes, pois quanto maior a atividade total do animal, maior é o comportamento da atividade vigorosa (YAM *et al.*, 2011). Houve aumento de atividade no primeiro mês, com posterior queda no terceiro e sexto mês pós-castração. Este aumento ocorrido no primeiro mês não ficou bem elucidado, mas pode estar relacionado com a presença de níveis séricos de estrogênio ainda circulantes, pois de acordo com Martin *et al.* (1987), os níveis de estrogênio após ovariectomia, apresentam queda mais relevante após o segundo mês, com redução de 89% e manutenção de níveis mínimos basais no quarto mês de pós-operatório. Ao final do sexto mês após castração, apesar de não ser significativo, o comportamento sedentário já se apresentava maior e o comportamento leve a moderado e vigoroso já era menor em relação ao pré-operatório, ou seja, podem ser indícios de uma eventual e gradual redução na atividade dos animais estudados, o que pode estar associado com a queda dos níveis de estrogênio a partir do segundo mês de pós-operatório.

A grande vantagem deste estudo foi a quantificação exata dos níveis de atividade mantidos pelos animais no período avaliado, podendo afirmar a real variação do comportamento destes cães. Possivelmente, uma desvantagem foi o curto período de

avaliação pós-operatória, tempo insuficiente para demonstrar algum tipo de alteração comportamental. Esta constatação, no entanto, somente foi possível após a conclusão do experimento. Sendo assim, dar sequencia na mensuração do comportamento destes animais por um período mais prolongado é essencial para determinarmos se haverá queda ou não de atividade, pois, segundo Hart *et al.* (2006) apesar da queda hormonal após a gonadectomia, a persistência do comportamento por alguns meses ou anos pode ocorrer em alguns indivíduos, devido à capacidade cerebral de continuar a mediar esse comportamento sem um suporte hormonal.

O ambiente não foi um fator que interferiu na atividade física dos cães após a castração. Animais de casa e apartamento mantiveram os mesmos níveis de atividade física, tanto entre os ambientes, como para cada tipo de comportamento avaliado. Em função dos diferentes estilos de vida e do diferente espaço físico disponível, variações no deslocamento eram esperadas, porém nenhuma diferença foi observada. Silva (2015) avaliou o comportamento entre cães da raça Border Collie e observou que o ambiente alterou os níveis de atividade física. Com exceção da atividade leve a moderada, cães de apartamento tiveram níveis inferiores de atividade em relação aos de casa, que aqui neste estudo não foi constatado. Neste estudo a utilização de animais de diferentes ambientes não foi uma limitação visto que cada animal era seu próprio controle e o monitoramento era periódico.

Markwell *et al.* (1994) já haviam destacado o impacto que o nível de atividade do cão tinha em seu peso corporal. Em um estudo realizado por Robertson (2003), houve uma relação significativa entre a obesidade e a duração de exercícios semanais, para cada hora de exercício semanal os cães reduzem em até nove vezes as chances de serem obesos. Neste trabalho investigou-se a capacidade de interferência que o escore corporal teria sobre os níveis de atividade após a OSH. Estudos em seres humanos vêm mostrando que a obesidade pode reduzir a atividade, porém a redução na atividade também pode levar ao ganho de peso, sendo que mais estudos são necessários para comprovar estas hipóteses (BAUMAN *et al.*, 2012).

No presente estudo optou-se pela utilização da escala de escore de condição corporal de nove pontos conforme Laflamme (1997), que tem sido bastante empregada para determinar o excesso de peso em cães (COURCIER *et al.*, 2010; ROBERTSON, 2003; APTEKMANN *et al.*, 2014), por ser um sistema não invasivo e estar altamente relacionada com resultados obtidos através de pesquisas, tais como taxas de morbidade e mortalidade (MORRISON *et al.*, 2013).

Entre os cães de escore corporal ideal e cães com sobrepeso não ocorreu diferença significativa para os mesmos meses de avaliação, estes mantiveram um nível de atividade

muito semelhante em cada período isoladamente. Morrison *et al.* (2013) avaliando a diferença de comportamento entre animais de distintos escores corporais, não relacionados a castração, não observaram diferenças entre animais com sobrepeso e peso ideal para atividade sedentária, leve a moderada e vigorosa, fato similar ao ocorrido neste estudo. Porém, concluíram que cães obesos foram significativamente menos vigorosos que cães de peso ideal. Estes resultados encontrados por estes pesquisadores demonstram que os cães obesos são mais propensos a diminuição de atividade física. No presente trabalho não foram avaliadas cadelas obesas, mas como a castração é citada como fator de risco para a obesidade (EDNEY e SMITH, 1986; COURCIER *et al.*, 2010; APTEKMANN *et al.*, 2014), maiores estudos com acelerometria seriam pertinentes para avaliar a relação entre nível de atividade física antes e após OSH em cadelas obesas.

Quando avaliada a mudança para cada tipo de atividade física no pós-operatório, observou-se variação apenas para os animais com sobrepeso. No entanto, esses animais não tiveram maior tendência para redução da atividade em relação aquelas de peso ideal. Ainda assim, estes resultados encontrados demonstram que a condição corporal ideal não ocasiona alteração nos níveis de atividade física em cadelas castradas, mostrando a importância dos cuidados em relação a melhor forma física dos cães (GERMAN, 2006).

Quanto a avaliação do porte as maiores variações ocorreram para o porte grande, e estas basicamente seguem o que ocorreu na avaliação geral da atividade física discutida anteriormente, ou seja, ocorreu aumento no primeiro mês com queda para os meses seguintes até o final da avaliação, com números inferiores aqueles antes da castração, porém sem resultado significativo. Para avaliação entre os portes estes mantiveram níveis muito similares em cada momento de mensuração de atividade física, semelhante ao observado por Brown *et al.* (2010a), que não observaram mudanças de atividade física para cães de diferentes conformações corporais.

Neste estudo foi comprovado que a castração de fato contribui para o ganho de peso em cães (EDNEY, SMITH, 1986; ROBERTSON, 2003; SPAIN *et al.*, 2004; GERMAN, 2006; COURCIER *et al.*, 2010; LEFEBVRE *et al.*, 2013 e APTEKMANN *et al.*, 2014). Os animais ganharam peso significativamente a partir do terceiro mês de pós-operatório, e ao final dos seis meses ganharam em média 8% de peso vivo. Alguns trabalhos relatam que cães castrados antes dos seis meses apresentaram maior tendência para o ganho de peso (SPAIN *et al.*, 2004). Em outro estudo realizado por Lefebvre *et al.* (2013) foram avaliados 1930 cães castrados, e 1669 não castrados no qual os cães foram divididos por faixa etária até os cinco anos de idade. Até 64% dos animais castrados tiveram maior propensão de se tornarem com

sobrepeso ou obesos em relação a não castrados, independentemente da idade do cão no momento da cirurgia, sendo que o ganho de peso foi significativo até dois anos após a castração.

No presente estudo observou-se uma grande tendência ao ganho de peso já nos primeiros seis meses de pós-cirúrgico. Fatores como ambiente, escore de condição corporal e porte não influenciaram, pois o ganho de peso foi generalizado para os três fatores. Isso pode demonstrar uma influência direta da castração sobre os animais avaliados. As necessidades energéticas podem sofrer mudanças com a gonadectomia. Jeusette *et al.* (2004) concluíram através de um estudo, que o consumo de energia deve ser estritamente controlado para evitar o excesso de peso em cães castrados, pois aumento no apetite e diminuição significativa de cerca de 30% da necessidade energética diária em cadelas que receberam alimentação *ad libitum* foram observados após a castração. No presente relato os animais não foram submetidos a dietas específicas e controladas, porém todos os cães mantiveram a mesma rotina alimentar durante o período de estudo, sendo que 85,7% dos animais aumentaram o apetite segundo seus tutores em pelo menos um momento, até fim do período de avaliação, fatores que sugerem um possível envolvimento no ganho de peso (OFARRELL e PEACHEY, 1990). Além disso, 85,7% dos animais deste estudo recebiam petiscos, fato que pode ter contribuído para o ganho de peso. Em outra pesquisa foi observado que cães que recebiam petiscos mensalmente tinham maior propensão ao excesso de peso do que os que não recebiam (COURCIER *et al.*, 2010).

O fato dos animais ganharem peso após a OSH tem sido relacionado a mudanças hormonais associadas com a castração e a redução da taxa metabólica que ocorre com a perda dos hormônios sexuais (ZORAN, 2010). A deficiência de esteroides gonadais femininos acelera o ganho de massa corpórea, porém, as possíveis alterações a níveis central e periférico que envolve o aumento do consumo alimentar e o ganho de massa adiposa nestas condições ainda são pouco esclarecidas (IGNACIO *et al.*, 2009).

O ganho de peso tem sido associado aos hormônios, especialmente o estrogênio, um importante regulador da ingestão de energia e metabolismo. Sabe-se que este hormônio tem grande influência sobre os adipócitos inibindo a lipogênese. Além disso, tem efeitos diretos sobre outros constituintes celulares do tecido adiposo, bem como outros efeitos metabólicos em órgãos-alvo que regulam o tecido adiposo (COOKE e NAZZ, 2004).

O estrogênio parece também ter influência nas concentrações de leptina após a OSH. A leptina é um hormônio produzido nos adipócitos e exerce papel fundamental na sensação de saciedade do animal (ZORAN, 2010). Estudos avaliaram queda na concentração de leptina

em ratas após a ovariectomia, com consequente aumento no apetite e no peso corporal. Observaram também que, após o fornecimento exógeno de estrogênio ocorreu um aumento de leptina nestes mesmos animais, mostrando a íntima relação entre estes dois hormônios (CHU *et al.*, 1999). Fato semelhante ocorre em mulheres pós-menopausa em que os níveis de estradiol diminuem com consequente queda da leptina (LAVOIE, 1999). Em um estudo foi observado que a ovariectomia aumentou a ingestão alimentar e a massa corpórea, e estes efeitos foram revertidos pelo tratamento com estradiol. No mesmo estudo, o exercício por 33 dias, não resultou em perda de peso ou redução na ingestão alimentar. Para estes autores, o ganho de massa corporal se deu pelo aumento na ingestão alimentar (RICHARD *et al.*, 1987). Jeusette *et al.* (2004) indicam aumento da ingestão alimentar com a diminuição dos níveis de estrogênio em cadelas castradas, fato que pode estar ocorrendo neste estudo já que uma grande parte dos animais teve o aumento do apetite citado pelos tutores.

A deficiência de estrogênio pode levar à diminuição de receptores de leptina no hipotálamo, o que causaria diminuição da saciedade. Entretanto, os mecanismos exatos exercidos pelo estrogênio sobre o comportamento alimentar e a regulação da massa corpórea não estão totalmente esclarecidos, sendo necessários mais estudos para o melhor entendimento (IGNACIO *et al.*, 2009).

Em decorrência do ganho de peso observado neste estudo, estratégias para o período pós-castração com relação ao controle de ingestão de energia pelo animal devem ser analisadas, pois quando há mais energia ingerida do que consumida há desequilíbrio no balanço energético com subsequente ganho de peso (GERMAN, 2006).

Os níveis de atividade física, de maneira geral, não apresentaram grandes alterações após a OSH, ou seja, os cães mantiveram um comportamento muito semelhante durante o período estudado. Porém, buscou-se avaliar a relação da atividade física, para os comportamentos sedentário, leve a moderado, vigoroso e LMV com o ganho de peso adquirido no estudo. Esta análise avaliou o ganho de peso dos animais independente do escore corporal e foi observada relação entre o ganho de peso das cadelas com a atividade vigorosa e a atividade LMV. Porém, há causalidade reversa e fica obscuro identificar o que ocorreu primeiro, se o ganho de peso ou a queda da atividade vigorosa e LMV. A queda dos níveis de atividade de maior intensidade pode levar ao ganho de peso como o ganho de peso pode levar a queda de atividade de maior intensidade. Uma possibilidade seria que o ganho de peso ocasionado pelas alterações metabólicas pós-castração (ZORAN, 2010) já estariam influenciando o animal a praticar menos atividades de maior intensidade, como corridas vigorosas. Em função do significativo ganho de peso observado e da manutenção de um

comportamento muito similar até seis meses após a castração, estes fatos sugerem que esta hipótese possa estar ocorrendo neste estudo.

A outra hipótese é que o ganho de peso estaria relacionado com a queda da atividade física de maior intensidade, ou seja, aquele cão que corria e brincava espontaneamente estaria diminuindo este tipo de comportamento e a consequência seria o aumento na massa corporal. Independente da hipótese a ser analisada foi possível observar uma relação direta entre diminuição da atividade física e o ganho de peso e estes dados confirmariam pesquisas subjetivas realizadas com questionários e que associavam a queda na atividade física com o ganho de peso após a castração (COURCIER *et al.*, 2010, NEVES *et al.*, 2013), aqui representados pela atividade vigorosa e LMV. Estes dados também são semelhantes aos de estudos humanos no que diz respeito à atividade vigorosa, pois esta tem sido relacionada com a perda de peso ou com melhores índices de massa corporal (FAN *et al.*, 2012; SCHAEFER *et al.*, 2015). Já em animais de laboratório, Blazetic *et al.* (2014) concluíram que ratas ovariectomizadas submetidas ao exercício ganharam menos gordura corporal do que as ratas sedentárias quando utilizaram dietas hipercalóricas, ou seja, o exercício contribuiu para manutenção de massa magra.

Estes dados preliminares são bastante relevantes, porém é necessário dar prosseguimento a este tipo de estudo de modo que se possa, com o passar do tempo, ter maiores evidências em relação ao comportamento da atividade vigorosa e LMV.

Estudos como este se mostram relevantes, pois permitem antever o surgimento de problemas associados com a castração. O ganho de peso inicial deve ser alertado por médicos veterinários como consequência precoce a ser identificada. A redução na ingestão alimentar, aumento proporcional no exercício ou associação de ambos deve ser preconizado a fim de evitar o ganho de peso (CHAUVET *et al.*, 2011). Estas medidas devem ser bem esclarecidas, pois com o passar do tempo, o excesso de peso pode predispor a uma série de doenças, dentre elas, distúrbios endócrinos como diabetes mellitus, alterações ortopédicas, problemas respiratórios e hipertensão, com consequente redução na qualidade e expectativa de vida do cão (ZORAN, 2010).

## **7. CONCLUSÃO**

Não há diminuição dos níveis de atividade física dos animais até seis meses após a castração, ou seja, não aumenta o comportamento sedentário e não diminui comportamento leve a moderado, vigoroso e LMV. No entanto, estes animais ganham peso significativamente no mesmo período independente de porte, ambiente e escore corporal.

## REFERÊNCIAS

- APTEKMANN, K.P. *et al.* Aspectos nutricionais e ambientais da obesidade canina. Cienc. Rural, Santa Maria, v.44, n.11, p.2039-2044, Nov.2014.
- BAUMAN, A. E. *et al.* Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not?. The Lancet, London, v.380, n.9838, p.258-271, Jul.2012.
- BERLIN, J.E.; STORTI, K.L.; BRACH, J.S. Using activity monitors to measure physical activity in free-living conditions. Phys Ther, Alexandria, v.86, n.8, p.1137-1145, Ago.2006.
- BOUTHEGOURD, J.C. *et al.* Effects of Weight Loss on Heart Rate Normalization and Increase in Spontaneous Activity in Moderately Exercised Overweight Dogs. Intern J Appl Res Vet Med, Apopka, v.7, n.4, p.153-164, 2009.
- BROWN, D.C.; BOSTON, R.C.; FARRAR, J.T. Use of an activity monitor to detect response to treatment in dogs with osteoarthritis. J Am Vet Med Assoc, Schaumburg, v.237, n.1, p.66-70, Jul.2010b.
- BROWN, D.C. *et al.* Evaluation of the effect of signalment and body conformation on activity monitoring in companion dogs. Am J Vet Res, Chicago, v.71, n.3, p.322-325, Mar.2010a.
- CHAUVET, A. *et al.* Incorporation of exercise, using an underwater treadmill, and active client education into a weight management program for obese dogs. Can Vet J, Canadá, v.52, n.5, p.491-496, Mai.2011.
- CHEN, K.Y.; BASSETT, J. D.R. The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. Med Sci Sports Exerc, Hagerstown, v.37, n.11, p.490-500, Nov.2005.
- CHEUNG, K.W.; STARLING, J.M.; MCGREEVY, P.D. A comparison of uniaxial and triaxial accelerometers for the assessment of physical activity in dogs. J Vet Behav, Nova York, v.9, n.2, p.66-71, Abr.2014.
- CHU S.C. *et al.* Fluctuation of serum leptin level in rats after ovariectomy and the influence of estrogen supplement. Life Sci, Amsterdã, v.64, n.24, p.2299-2306, 1999.
- COOKE, P.S.; NAAZ, A. Role of estrogens in adipocyte development and function. Exp Biol Med, Londres, v.229, n.11, p.1127-1135, Dez.2004.
- COURCIER, E. A. *et al.* An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. J Small Anim Pract, Oxford, v.51, n.7, p.362-367, Jul.2010.
- EDNEY, A.T.B.; SMITH, P.M. Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. Vet Rec, Londres, v.118, n.14, p.391-396, Abr.1986.
- FAN, J.X. *et al.* Moderate to vigorous physical activity and weight outcomes: does ever minute count?. Am J Health Promot, Hollywood, v.28, n.1, p. 41-49, Out. 2012.

FREEDSON, P.S.; MELANSON, E.; SIRARD, J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. Med Sci Sports Exerc, Hagerstown, v.30, n.5, p.777-781, Mai.1998.

GERMAN, A.J. The growing problem of obesity in dogs and cats. J Nutr, Liverpool, v.136, n.7, p.1940S-1946S, Jul.2006.

GORZEK, J.F. *et al.* Estradiol and tamoxifen reverse ovariectomy-induced physical inactivity in mice. Med Sci Sports Exerc, Hagerstown, v.39, n.2, p.248-257, Fev.2007.

GUIMARÃES, A.L.N.; TUDURY, E.A. Etiologias, consequências e tratamentos de obesidades em cães e gatos, revisão. Vet Not, Uberlandia, v.12, n.1, p.29-41, Jun.2006.

HANSEN, B.D. *et al.* Evaluation of an accelerometer for at-home monitoring of spontaneous activity in dogs. Am J Vet Res, Chicago, v.68, n.5, p.468-475, Mai.2007.

HART, B, L; HART, L, A; BAIN, M, J. Canine And Feline Behavior Therapy. 2. ed. Iowa: Blackwell, 2006. cap.4, p.51-61.

HOUP, K.A. *et al.* Effect of sex and reproductive status on sucrose preference, food intake, and body weight of dogs. J Am Vet Med Assoc, Schaumburg, v.174, n.10, p.1083-1085, Mai.1979.

IGNACIO, D.L. *et al.* Regulação da massa corpórea pelo estrogênio e pela atividade física. Arq Bras Endocrinol Metab, São Paulo, v.53, n.3, p.310-17, Abr.2009.

JACKSON, D. M. *et al.* Objectively measured physical activity in a representative sample of 3 to 4 year old children. Obes Res, v.11, n.3, p.420-425, 2003.

JEUNETTE, I. *et al.* Ad libitum feeding following ovariectomy in female Beagle dogs: effect on maintenance energy requirement and on blood metabolites. J Anim Physiol Anim Nutr, Berlin, v.88, n.3-4, p.117-121, Abr.2004.

KIL, D.Y.; SWANSON, K.S. Endocrinology of obesity. Vet Clin North Am Small Anim Pract, Filadélfia, v.40, p.205- 219, 2010.

KUSTRITZ, M.V. Determining the optimal age for gonadectomy of dogs and cats. J Am Vet Med Assoc, Schaumburg, v.231, n.11, p. 1665-75, Dez. 2007.

LAFLAMME, D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs. Canine pract, Saint Louis, v.22, n.2, p.10-15, 1997.

LEFEBVRE, S, L *et al.* Effect of age at gonadectomy on the probability of dogs becoming overweight. J Am Vet Med Assoc, v. 243, n. 2, p. 236-243, Jul. 2013.

LAVOIE, H.B. *et al.* Effects of shortterm replacement on serum leptin levels in postmenopausal women. Clin Endocrinol, Oxford, v.51, n.4, p.415-422, Out.1999.

LIGHTFOOT, J.T. Sex Hormones' Regulation of Rodent Physical Activity: A Review. Int J Biol Sci, v.4, n.3, p.126-132, Abr.2008.

MARKWELL, P.J. *et al.* Clinical studies in the management of obesity in dogs and cats. Int J Obes Relat Metab Disord, Londres, v.18, n.1, p. S39–43, Jun.2004.

MARTIN, R.B. *et al.* Effects of ovariectomy in beagle dogs. Bone, Nova York, v.8, n.1, p.23-3, 1987.

MCKENZIE, B. Evaluating the benefits and risks of neutering dogs and cats. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, v.5, n.45, p.1-18, Jun. 2010.

MICHEL, E.K.; BROWN, D.C. Determination and application of cut points for accelerometer-based activity counts of activities with differing intensity in pet dogs. Am J Vet Res, Chicago, v.72, n.7, p.886-870, Jul.2011.

MORRISON, R. *et al.* Associations between obesity and physical activity in dogs; a preliminary investigation. J Small Anim Pract, Oxford, v.54, n.11, p.570-574, Nov.2013.

MORRISON, R. *et al.* Correlates of objectively measured physical activity in dogs. Vet J, Londres, v.199, n.2, p. 263-267, Fev.2014a.

MORRISON, R. *et al.* A 6-month observational study of changes in objectively measured physical activity during weight loss in dogs. J Small Anim Pract, Oxford, v.55, n.11, p.566-570, Nov.2014b.

NEVES, I.V. *et al.* A ovariohisterectomia como fator de risco na obesidade em cães. Acta Vet Bras, v.7, n.1, 2013.

NICKLAS, B. *et al.* Physical activity and physical function in older adults with knee osteoarthritis. J Phys Act Health, Champaign, v.10, n.6, p.777-783, Ago.2013.

O'FARRELL, V.; PEACHEY, E. Behavioural effects of ovariohysterectomy on bitches. J Small Anim Pract, Oxford, v.31, n.12, p.595–598, Dez.1990.

PRESTON, T.; BALTZER, W.; TROST, S. Accelerometry validity and placement for detection of changes in physical activity in dogs under controlled conditions on a treadmill. Res Vet Sci, Oxford, v.93, n.1, p.412-416, Ago.2012.

RICHARD, D. *et al.* Effects of exercise training on energy balance of ovariectomized rats. Am J Physiol, Washington, v.253, n.5, p.740-745, Nov.1987.

ROBERTSON, I. D. The association of exercise, diet and other factors with owner-perceived obesity in privately owned dogs from metropolitan Perth, WA. Prev Vet Med, Australia, v.58, n 1-2 p.75-83, Abr.2003.

SALMERI, K.R. *et al.* Gonadectomy in immature dogs: effects on skeletal, physical, and development. J Am Vet Med Assoc, Schaumburg, v.198, n.7, p.1193- 1203, Abr.1991.

SCHAEFER, S.E. *et al.* Assessing Child Obesity and Physical Activity in a Hard-to-Reach Population in California's Central Valley 2012- 2013. Prev Chronic Dis, California, v.12, Jul.2015.

SCHWAB-RICHARDS, R. *et al.* Use of activity monitors for assessment of pruritus in an acute model of canine atopic dermatitis. Vet Dermatol, Oxford, v.25, n.5, p.441-446, Out.2014.

SILVA, A.V. Monitoramento de atividade física com acelerômetro em cães da raça border collie de diferentes ambientes. 2015, 30p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária. Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Porto Alegre.

SIRARD, J.Q. *et al.* Dog ownership and adolescent physical activity. Am J Prev Med, Amsterdã, v.40, n.3, p.334-337, Mar.2011.

SLOTH, C. Practical management of obesity in dogs and cats. J Small Anim Pract, Oxford, v.33, n.4, p.178-182, Abr.1992.

SMITH J.R. *et al.* Impact of varying physical activity levels on airway sensitivity and bronchodilation in healthy humans. Appl Physiol Nutr Metab, v.40, n.12, p. 1287-1293, Dec. 2015.

SPAIN, C.V.; Scarlett, J.M.; Houpt, K.A. Long-term risks and benefits of early-age gonadectomy in dogs. J Am Vet Med Assoc, Nova York, v.224, n.3, p.380-387, Fev.2004.

THOMÉ, H.E. *et al.* Avaliação histopatológica testicular e epididimária em cães adultos sem raça definida (srd) da região de São João da Boa Vista. Ci Anim Bras, Goiás, v.8, n.4, p.745-755, Dez.2007.

YAM, P.S. *et al.* Validity, practical utility and reliability os actigraph accelerometry for measurement of habitual physical activity in dogs. J Small Anim Pract, Oxford, v.52, n.2, p.86-92, Fev.2011.

WAKSHLAG, J.J. *et al.* Evaluation of dietary energy intake and physical activity in dogs undergoing a controlled weight-loss program. J Am Vet Med Assoc. v.240, n.4, p.413-419, Fev.2012.

WELK, G.J. Principles of design and analyses for the calibration of accelerometry-based activity monitors. Med Sci Sports Exerc, Indianapolis, v.37, n.11, p.501-511, Nov.2005.

WRIGGLESWORTH, D.J. *et al.* Accuracy of the use of triaxial accelerometry for measuring daily activity as a predictor of daily maintenance energy requirement in healthy adult Labrador Retrievers. Am J Vet Res, Chicago, v.72, n.9, p.1151-1155, Set.2011.

ZORAN, D.L. Obesity in dogs and cats: a metabolic and endocrine disorder. Vet Clin North Am Small Anim Pract, Filadélfia, v.40, n.2, p.221-239, Mar.2013.

## ANEXO 1



UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA

Comissão De Ética No Uso De Animais

**CARTA DE APROVAÇÃO****Comissão De Ética No Uso De Animais analisou o projeto:****Número:** 28593**Título:** Monitoramento de atividade física com acelerômetro em cães antes e após a castração**Pesquisadores:****Equipe UFRGS:**

MARCELO MELLER ALIEVI - coordenador desde 02/03/2015  
Verônica Santos Mombach - Aluno de Doutorado desde 02/03/2015  
ALESSANDRA VENTURA DA SILVA - Aluno de Doutorado desde 02/03/2015  
Bernardo Schmitt - Aluno de Doutorado desde 02/03/2015  
Lucas Antonio Heinen Schuster - Aluno de Mestrado desde 02/03/2015

***Comissão De Ética No Uso De Animais aprovou o mesmo , em reunião realizada em 06/04/2015 - Campus Centro- Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre, em seus aspectos éticos e metodológicos, para a utilização de 70 cães, 35 fêmeas e 35 machos, com idade entre 12 e 60 meses, de acordo com as Diretrizes e Normas Nacionais e Internacionais, especialmente a Lei 11.794 de 08 de novembro de 2008 que disciplina a criação e utilização de animais em atividades de ensino e pesquisa.***

Porto Alegre, Quarta-Feira, 22 de Abril de 2015

CRISTIANE MATTE

Vice Coordenador da comissão de ética

## ANEXO 2



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_, proprietário do animal de nome \_\_\_\_\_, ficha nº \_\_\_\_\_ raça \_\_\_\_\_, sexo \_\_\_\_\_ e idade \_\_\_\_\_, autorizo a participação do meu animal no projeto de pesquisa intitulado “**Monitoramento de atividade física com acelerômetro em cães antes e após a castração**”, que pretende avaliar os níveis de atividade física de cães através do uso de um monitor de movimento (acelerômetro) acoplado a uma coleira durante sete dias, o qual será realizado em 4 etapas: 7 dias antes a castração, 1 mês, 3 meses e 6 meses após a castração.

Da mesma forma, autorizo a publicação de dados inerentes ao monitoramento com o acelerômetro. Comprometo-me também a comunicar qualquer avaria durante o uso do monitor e a retirar a coleira em caso de chuva acentuada ou atividades aquáticas do meu animal. Declaro ter sido informado que poderei contatar a equipe do projeto sempre que julgar necessário e que poderei desistir de participar em qualquer momento do estudo e estou ciente que essa decisão não prejudicará o animal.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do proprietário

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador responsável

Veterinário e Pesquisador Responsável: Marcelo Meller Alievi	CRMV-RS 6.461
Pós-graduando Responsável: Lucas Antonio Heinen Schuster	CRMV-RS 11.462
Telefone: (51) 9322-7046	
End. Av. Bento Gonçalves, 9090. Porto Alegre-RS	Telefone: (51) 3308-6112

Em caso de dúvida você pode procurar a Comissão de Ética em Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), através do telefone (51) 3308-3738 ou e-mail ceua@propesq.ufrgs.

## ANEXO 3

Tabela 1 - Graduação de condição corporal para caninos, proposta por LAFLAMME (1997).

Condição	Grau	Características
Subalimentado	1	- Costelas, vértebras lombares, ossos pélvicos e saliências ósseas visíveis à distância - Não há gordura corporal - Perda evidente de massa muscular
	2	- Costelas, vértebras e ossos pélvicos facilmente visíveis - Não há gordura palpável - Algumas saliências podem estar visíveis - Perda mínima de massa muscular
	3	- Costelas facilmente palpáveis podem estar visíveis sem gordura palpável - Visível o topo das vértebras lombares - Ossos pélvicos começam a ficar visíveis - Cintura e reentrâncias abdominais evidentes
Ideal	4	- Costelas facilmente palpáveis com mínima cobertura de gordura - Vista de cima, a cintura é facilmente observada - Reentrância abdominal evidente
	5	- Costelas palpáveis sem excessiva cobertura de gordura - Abdômen retraído quando visto de lado - Costelas palpáveis com leve excesso de cobertura
Sobrealimentado	6	- Cintura é visível quando vista de cima, mas não é acentuada - Reentrância abdominal aparente - Costelas palpáveis com dificuldade - Pesada cobertura de gordura
	7	- Depósito de gordura evidente sobre a área lombar e base da cauda - Ausência de cintura ou apenas visível - Reentrância abdominal pode estar presente - Impossível palpar as costelas situadas sob cobertura muito densa ou palpável somente com pressão acentuada
	8	- Pesado depósito de gordura sobre área lombar e base da cauda - Cintura inexistente - Não há reentrância abdominal, podendo existir distensão abdominal evidente - Maciços depósitos de gordura sobre o tórax, espinha e base da cauda
	9	- Depósitos de gordura no pescoço e membros - Distensão abdominal evidente

## ANEXO 4

## DIÁRIO DE ATIVIDADE

Período de utilização do acelerômetro: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ a \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Acelerômetro número: \_\_\_\_\_

Dia 1: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Dia 2: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite

Dia 3: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Dia 4: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite

Dia 5: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Dia 6: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite

Dia 7: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Dia 8: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite