



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

**MONITORAMENTO DE ATIVIDADE FÍSICA COM ACELERÔMETRO EM CÃES DA
RAÇA BORDER COLLIE DE DIFERENTES AMBIENTES**

Alessandra Ventura da Silva

PORTO ALEGRE

2015

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

MONITORAMENTO DE ATIVIDADE FÍSICA COM ACELERÔMETRO EM CÃES DA
RAÇA BORDER COLLIE DE DIFERENTES AMBIENTES

Autora: Alessandra Ventura da Silva

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias na área de Morfologia, Cirurgia e Reprodução Animal.

Orientador: Marcelo Meller Alievi

PORTO ALEGRE

2015

CIP - Catalogação na Publicação

Ventura da Silva, Alessandra
Monitoramento de atividade física com acelerômetro
em cães da raça Border Collie de diferentes ambientes
/ Alessandra Ventura da Silva. -- 2015.
31 f.

Orientador: Marcelo Meller Alievi.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária,
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias,
Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Acelerômetro. 2. Nível de atividade física. 3.
Cães. 4. Actigraph. 5. Etologia Veterinária. I.
Meller Alievi, Marcelo, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Alessandra Ventura da Silva

**MONITORAMENTO DE ATIVIDADE FÍSICA COM ACELERÔMETRO EM CÃES
DA RAÇA BORDER COLLIE DE DIFERENTES AMBIENTES**

Aprovada em 19 março 2015.

APROVADO POR:

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

Prof. Dr. Carlos Afonso de Castro Beck
Membro da Comissão

Prof. Dr. Leonardo Alexandre Peyré Tartaruga
Membro da Comissão

Prof. Dr. Márcio Poletto Ferreira
Membro da Comissão

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer à minha família por todos os tipos de apoio comigo durante esses últimos dois anos. Aos meus pais, Matias e Lúcia, minhas irmãs e avós, desculpem a ausência em muitos momentos importantes. Um agradecimento especial a uma parte da família, que mesmo sendo “tios” e “primos” são muitas vezes como segundos pais e irmãos. Cada um me ajudou de sua maneira especial. Amo vocês.

A todos os proprietários que se dispuseram a participar desta pesquisa, me deixando entrar em suas casas para avaliação e confiando em mim. Também agradeço aos amigos e até alguns desconhecidos que compartilharam minha pesquisa e me ajudaram a encontrar um grande número de cães. Sem vocês não teria conseguido!

À minha segunda família, equipe do SOTVET, por passarem mais tempo da semana comigo que qualquer outra pessoa. Por todo aprendizado, tanto na parte técnica da rotina, quanto na vida. Todas as conversas sérias, todas as piadas (e não são poucas), dentro e fora do HCV, estão guardadas comigo pra sempre. Alinão, Simon, Paula, Kauê, Ber, Vê, Lucas, Mari e Titi, admiro cada um por um motivo especial e saber que vocês estão ao meu lado sempre, me dá muita segurança.

Às estagiárias, Bárbara (companheira de viagem), Evelyn, Lisia, Tayná, Lúnia, Nat que aguentam uma barra e resolvem coisas incríveis! Meninas, muitas coisas na nossa rotina só funcionam graças à dedicação de vocês! Parabéns!

Ao meu orientador, Prof. Marcelo Meller Alievi, por todo aprendizado, paciência (e não é pouca) e incentivo. Por acreditar em mim mais que eu mesma e confiar que eu conseguiria realizar este estudo com algo que era novo para todos nós.

Aos amigos veterinários que não fazem parte do SOTVET, mas que estão comigo quase que diariamente. Muito obrigada por tudo! Em especial Cely, Gabi, André e Felipe (que não é veterinário, mas faz parte do grupo) por todas as conversas, risadas, jantãs e indiadas!

Aos amigos do hipismo, por ouvirem todos os desabafos, por me incentivarem em diversas situações e compartilharem momentos únicos comigo. Desculpem a ausência nos últimos dois anos e já aviso que os próximos quatro serão mais corridos ainda. Que bom que existe tecnologia hoje em dia pra podermos conversar diariamente mesmo sem se ver!

Ao Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS e todos seus funcionários que fazem minha rotina ser tão valiosa para meu aprendizado diário, tanto técnico quanto na vida.

À CAPES pela bolsa de mestrado.

*“Que ninguém se engane:
só se consegue a simplicidade através de muito trabalho.”*

Clarice Lispector

RESUMO

A avaliação da atividade física com o uso do acelerômetro é um método quantitativo, não invasivo, sendo mais preciso que métodos subjetivos, como questionários com proprietários, que podem muitas vezes induzir a erros. Seu uso pode ser relevante na rotina clínica para avaliações de terapias medicamentosas e cirúrgicas além de comportamentais. O presente estudo teve como objetivo quantificar a atividade física de cães da raça Border Collie que vivem em diferentes ambientes, como apartamento (grupo I), casa (grupo II), campo (grupo III) e centro de treinamento (grupo IV). Foram coletados os dados de 54 animais, sendo oito de apartamento, 18 de casa, 11 de campo e 17 em centro de treinamento de pastoreio, durante 72h com o uso do acelerômetro. O tempo de atividade sedentária foi maior em cães do grupo I em relação aos do grupo II e aos do grupo III. Já os cães do grupo IV tiveram maior tempo em atividade sedentária em relação aos do grupo III. O tempo de atividade leve a moderada foi maior no grupo III comparado ao grupo I e ao grupo IV, enquanto que o tempo de atividade vigorosa em minutos foi maior entre os cães do grupo II em relação ao grupo I. O tempo em atividade leve a moderada e vigorosa somados do grupo I foi menor que dos grupos II e III, enquanto o tempo do grupo III foi maior que do grupo IV. Contagem dos eixos integrados por minuto do grupo I foi menor tanto em relação do grupo II quanto III. Sendo assim, cães tem sua atividade física alterada conforme o ambiente e com exceção da atividade leve a moderada, animais de apartamento tem menos atividade física do que os de casa. Cães de casa e campo não tiveram nenhuma diferença de atividade física, bem como cães de apartamento e centro de treinamento nos parâmetros analisados.

Palavras-chave: acelerômetro, actigraph, atividade física, cães, etologia.

ABSTRACT

The use of subjective methods to evaluate levels of physical activity, as owner questionnaires, may lead to misguided information. The use of the accelerometer allows physical activity to be measured quantitatively. Therefore, comparison between different published data is possible. The use of the accelerometer in the clinical practice allows evaluating the outcome of medical and surgical treatment, as so behavior changes. In this study, we report the use of the accelerometer to evaluate the level of activity of 54 Border Collie dogs. The animals were divided in four groups according to their living status: eight animals lived in an apartment (group I), 18 in a house (group II), 11 in a farm (group III) and 17 in a shepherd-training center (group IV). The accelerometer was attached to the animal's collar for 72 hours. The group I presented longer sedentary behavior than groups II and III. Group IV presented longer sedentary behavior than group III. Group III showed longer period of light-moderate physical activity when compared to group I and IV. For vigorous intensity of physical activity, the time spent by group II was longer than group I. The total time of light-moderate and vigorous physical activity of group I was smaller than groups II and III, while group III was superior to group IV. Group I integrated axis mean counts per minute was smaller than group II and III. Therefore, dogs modify their physical activity according to their living status. Apartment subjects showed less physical activity than home subjects, except in the light-moderate category. There was no statistic difference comparing house and farm living animals, nor apartment and shepherd-training center housing.

Keywords: accelerometer, actigraph, physical activity, dogs, etology

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – A – acelerômetro wGT3X-BT[®] da ActiGraph. B – acelerômetro posicionado ventralmente no pescoço do cão com uma coleira elástica.....16.
- Gráfico 1 – Resultado dos tempos em percentual das atividades sedentária, leve à moderada e vigorosa entre os grupos.....19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação de escore corporal estratificado em cinco pontos.....	15
Tabela 2 – Tabela comparativa das variáveis entre os locais.....	18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
3.1	Animais.....	16
3.1.1	Critérios de inclusão.....	16
3.1.2	Critérios de exclusão.....	16
3.2	Procedimento para coleta de dados.....	17
3.3	Processamento dos dados.....	17
3.4	Estatística.....	18
4	RESULTADOS.....	19
5	DISCUSSÃO.....	21
6	CONCLUSÃO.....	24
	REFERÊNCIAS.....	25
	ANEXO 1.....	28
	ANEXO 2.....	29
	ANEXO 3.....	30

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a raça Border Collie é uma das mais criadas no Rio Grande do Sul. Apesar de ser raça de pastoreio, ela tem se tornado cada vez mais popular como animal de companhia, sendo mantida geralmente em apartamento ou casa. Como se trata de animal de pastoreio e, portanto, muito ativa, sua manutenção em ambientes onde a atividade física é restrita, pode desencadear problemas comportamentais como ansiedade e depressão, acarretando baixa qualidade de vida. Acredita-se que os animais tenham diferentes níveis de atividade física alocados em ambientes tão distintos.

O acelerômetro é uma ferramenta para quantificar níveis de atividade física, medindo qual a frequência de atividade, a intensidade do deslocamento e a duração de cada atividade. A sua utilização é bastante difundida em pesquisas da área humana, envolvendo temas como obesidade, doenças degenerativas, monitoramento do sono, entre outras. É um método de monitoramento não-invasivo, leve e portátil, sendo assim bem tolerado pelos animais em geral. Entretanto, seu uso em veterinária é recente, tendo sido aplicado até o momento na atividade física de cães obesos, nível de estresse em animais de abrigos para cães, avaliação de prurido em doenças dermatológicas, efeito de medicamentos em doença articular degenerativa e para relacionar o gasto calórico diário em diferentes atividades físicas.

A avaliação da atividade física com o uso do acelerômetro é um método quantitativo, sendo muito mais preciso que métodos subjetivos, como questionários e entrevistas com os proprietários. Seu uso pode ser relevante na rotina clínica, para avaliações comportamentais, pós-cirúrgicas e terapêuticas, sendo um método já validado em cães e de fácil interpretação. Também em animais silvestres, pode ser usado para monitorar atividade física, podendo ser relacionada à intensidade de luz, auxiliando a elucidar o comportamento de animais em seu ambiente natural. Criadores de raças de cães de trabalho podem melhorar características desejáveis em sua criação, como os Border Collies, podendo quantificar quão ativos os cães realmente são e se sua intensidade de deslocamento é alta.

A comparação de cães da mesma raça em diferentes ambientes auxilia tanto veterinários como criadores e proprietários. A elucidação da real diferença do nível de atividade física entre os animais observados no estudo pode sustentar a necessidade de incremento no ambiente que os cães vivem para melhorar sua qualidade de vida, diminuindo problemas comportamentais dos animais e, conseqüentemente auxiliando na diminuição do abandono de cães pela falta de informação da população em geral.

2. OBJETIVOS

Mensurar através do uso do acelerômetro o nível de atividade física em cães da raça Border Collie.

Comparar a atividade física dos cães da raça Border Collie sadios que vivem em casa, apartamento e sítio através do uso do acelerômetro.

Determinar o nível de atividade física normal para os cães da raça Border Collie em cada ambiente.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A habilidade de avaliar a quantidade de movimento livre que um animal realiza em seu ambiente usual abre portas para a avaliação quantitativa e não apenas qualitativa da efetividade de inúmeros tratamentos. O acelerômetro já foi utilizado em pesquisas para a avaliação da atividade física em humanos. A principal vantagem deste dispositivo é a quantificação dos dados referentes ao nível de atividade física, os quais anteriormente eram avaliados qualitativamente através do uso de questionários. Nicklas *et al.* (2013) utilizaram o acelerômetro em humanos para a avaliação de atividade física em idosos com osteoartrite de joelho, obesos e sedentários. Concluíram com este estudo que os idosos que fazem mais atividade física voluntária durante o dia tem melhor função do membro afetado pela doença. Fan *et al.* (2012) correlacionaram a atividade física vigorosa e a perda de peso através do uso do acelerômetro em humanos, concluindo que todo minuto realizado de atividade física vigorosa contribui para a perda de peso. Tal pesquisa alterou a recomendação médica que para o início da perda de peso a atividade física deveria ter acima de dez minutos de duração. Sirard *et al.* (2011) comprovaram o efeito positivo em adolescentes da posse de um cão, com o aumento da atividade diária em comparação a adolescentes que não tinham cães.

Em medicina veterinária, seguindo essa linha de pensamento, Morrison *et al.* (2013) utilizaram o acelerômetro para a comparação do nível de atividade entre animais obesos, com sobrepesos e normais. Nesse estudo foram utilizados 39 animais, e a intensidade de atividade física foi dividida em sedentária, leve a moderada e vigorosa. Ao final do período de utilização do acelerômetro foi mensurado o tempo total diário de atividade física. Após comparação entre os tempos achados em cada grupo de animais, concluíram que animais obesos passam menos tempo em atividade vigorosa em relação aos cães com peso ideal. O mesmo grupo de pesquisadores em 2014 acompanhou 14 cães durante seis meses com dieta controlada para perda de peso. Em média houve perda de 15% do peso inicial, mas não houve aumento na atividade física diária espontânea e nem diminuição do comportamento sedentário.

No âmbito da nutrição veterinária este dispositivo foi utilizado para prever a energia diária necessária para a manutenção de Labradores (WRIGGLESWORTH *et al.*, 2011). Já Michel e Brown (2014) acompanharam cães em diferentes faixas de peso durante duas semanas em suas casas para tentar correlacionar com seu nível de atividade física diária, obtendo resultados que levaram à conclusão que a falta de diferenças entre as categorias com

diferentes pesos podem refletir o impacto do estilo de vida, negando diferenças comportamentais entre raças.

Na clínica de medicina de pequenos animais, o monitor de atividade física foi utilizado na área de dermatologia para avaliação de prurido em modelo vivo de dermatite atópica canina. Schwab-Richards *et al.* (2014) utilizaram 32 cães de laboratório sensibilizados a alérgenos. Os cães foram separados em dois grupos, um sem tratamento e outro com prednisolona. Quatro animais, dois de cada grupo, durante o monitoramento de atividade foram filmados para comparação dos dados obtidos posteriormente. O acelerômetro foi utilizado de cinco a sete dias. Analisando os resultados obtidos, concluíram que o monitor de atividade é um método objetivo e prático para quantificação de prurido durante o tempo analisado à noite, sustentando estudos que mostram que animais com dermatite atópica tem mais prurido à noite que animais saudáveis.

Brown *et al.* (2010b) utilizaram o acelerômetro para detectar a resposta ao uso do carprofeno em animais com osteoartrite, e concluíram que é um método válido para avaliar e documentar a melhoria de qualidade de vida dos animais sob tratamento. Para isso, foram utilizados 70 animais com osteoartrite severa que não estavam em tratamento. O acelerômetro foi utilizado durante três semanas. A primeira foi usada como base de atividade física normal de cada animal, na segunda foram administrados os medicamentos e na terceira foi avaliado o nível de atividade após tratamento. Metade dos animais recebeu durante uma semana placebo e a outra metade recebeu carprofeno. Com base na relevância clínica deste estudo, os autores concluíram que o acelerômetro é uma ferramenta válida para avaliação e documentação, principalmente para verificar a influência de medicamentos sobre a atividade física dos animais. Riialand *et al.* (2012) verificaram a validade clínica dos métodos de avaliação de dor em cães com osteoartrite acompanhando 23 cães com dietas controle nos primeiros 30 dias e enriquecida com ração rica em mexilhão dos lábios verdes por 60 dias, somando o total de 90 dias. Os animais foram avaliados no primeiro dia com dieta controle, no trigésimo dia quando foi inserida a dieta enriquecida com mexilhão dos lábios verdes e no nonagésimo dia. Foram comparados entre si os métodos de análise em plataforma de força, questionário sobre comportamento dos animais realizado pelos proprietários, atividade eletrodérmica, monitor de atividade e questionário multifatorial de dor realizado pelo proprietário. A plataforma de força foi o método que teve a melhor validade técnica, caracterizando o benefício da dieta. O questionário sobre o comportamento dos animais e o monitor de atividade física apresentaram menos resposta aparente da dieta, mas foram dados complementares para análise. Aparentemente, o questionário sobre o comportamento é confiável para avaliação da dor de

osteoartrite influenciado pelos resultados da plataforma de força e monitoramento de atividade física.

A comparação de animais com diferentes estilos de vida permite a realização de um padrão de atividade ao longo do dia. Por exemplo, pode-se avaliar quanto do tempo ficou sedentário, em atividade leve a moderada e em atividade vigorosa. Para a obtenção de dados confiáveis é necessário o uso do acelerômetro por no mínimo três dias (YAM *et al.*, 2011). Brown *et al.* (2010a) concluíram que não há diferença significativa entre animais com conformações corporais diferentes nos valores mensurados pelo acelerômetro, já a condição corporal e idade influenciaram nos dados coletados para análise. Também foi relatado no estudo que havia diferença significativa na atividade física diária entre os dias de semana quando comparados aos finais de semana, pois os proprietários dos animais estavam mais presentes nos finais de semana.

Jones *et al.* (2014) utilizaram acelerômetros para medir nível de estresse em cães de abrigo. Treze animais tiveram a sua atividade diária monitorada por 48 horas e os níveis de cortisol salivar e urinário mensurado. Houve correlação entre o cortisol salivar e a atividade física máxima e também entre cortisol na urina e média de atividade física diária. Os resultados indicaram conforme o autor que o monitor de atividade pode ser uma boa ferramenta para estudos que relacionem estresse e atividade física, mas ainda são necessários estudos complementares.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Antes de sua execução, o projeto foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) conforme ANEXO 1. Os animais foram utilizados somente após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO 2) pelo proprietário ou responsável pelo animal.

3.1 Animais

3.1.1. Critérios de inclusão

Os cães foram provenientes de busca ativa, através de divulgação do projeto e rede de contatos. Foram utilizados 54 cães da raça Border Collie. Os critérios de inclusão foram, independente do sexo e castração, com idade entre 18 e 60 meses e com escore corporal três (peso ideal), conforme escala de cinco pontos (Tabela 1) estabelecida por EDNEY e SMITH (1986). Desses animais, oito eram residentes em apartamento (grupo I), 18 em casa (grupo II), 11 em sítio ou fazenda (grupo III) e 17 em treinamento de pastoreio (grupo IV) que passavam grande parte do dia em canil.

Tabela 1 – Classificação de escore corporal estratificado em cinco pontos.

Escore	Classificação	Características
1	Muito magro	Costelas facilmente palpáveis e sem gordura subcutânea, proeminências ósseas facilmente palpáveis e abdômen profundo.
2	Abaixo do peso	Costelas facilmente palpáveis e com mínima gordura subcutânea, proeminências ósseas facilmente palpáveis e abdômen com mínima gordura abdominal palpável.
3	Ideal	Costelas palpáveis com discreta gordura subcutânea e abdômen com mínima gordura abdominal palpável.
4	Acima do peso	Costelas difíceis de serem palpadas e moderada gordura subcutânea, moderada gordura abdominal.
5	Obeso	Costelas dificilmente palpáveis, com espessa camada de gordura subcutânea, acentuada gordura abdominal e depósitos de gordura na área lombar, face e/ou membros.

3.1.2. Critérios de exclusão

Todos os animais passaram por exames clínicos geral e ortopédico, para critérios de exclusão. Somente animais sem sinais clínicos de afecções ortopédicas e neurológicas foram incluídos no projeto.

3.2 Procedimento para coleta de dados

O acelerômetro utilizado foi o wGT3X-BT[®] versão 1.1.0, Flórida, EUA (Figura 1A) e seus dados foram avaliados através do seu programa ActiLife 6 versão 6.11.1, Flórida, EUA. O acelerômetro pesava 19 gramas e suas dimensões eram de 4,6 cm x 3,3 cm x 1,5 cm. Ele foi posicionado ventralmente no pescoço (Figura 1B) em uma coleira elástica.

O acelerômetro foi colocado nos animais em sua própria residência e, após três dias (72 horas) de uso, ele foi recolhido. Os proprietários eram instruídos a fazer um diário (ANEXO 3) relatando as principais atividades realizadas pelo animal durante a permanência com o acelerômetro. As condições meteorológicas não influenciaram na rotina diária dos cães. Os animais dos grupos I e II foram avaliados de segunda a sexta-feira e os animais dos grupos III e IV foram avaliados independente do dia da semana.

Figura 1 – A – acelerômetro wGT3X-BT[®] da ActiGraph. B – acelerômetro posicionado ventralmente no pescoço do cão com uma coleira elástica.



3.3 Processamento de dados

Os dados foram retirados do acelerômetro após seu uso e analisados pelo software ActiLife 6 do próprio dispositivo. O dispositivo era ajustado para marcar toda movimentação em cada 15 segundos, durante 24 horas diárias de uso. Foram avaliados os vetores integrados conforme definido como mais fidedigno para avaliação de cães (CHEUNG, STARLING & MCGREVVY, 2014). 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. A classificação foi realizada a partir de estudo de validação do uso do acelerômetro em cães feito por Yam *et al.* (2011). As classificações de apm seguidas foram em atividade sedentária (sem movimentação, deitado ou dormindo) menor que 1351 apm, atividade leve a moderada (passeio controlado na guia, deslocamento dentro de ambiente fechado) entre 1352 e 5695 apm e atividade vigorosa (deslocamento rápido e corridas) maior que 5696 apm.

Foram, então, mensurados os dados de tempo em atividade sedentária, leve a moderada e vigorosa diários, além tempo em atividade leve a moderada somado à vigorosa (LMV) conforme ponto de corte de atividade por minuto (apm) estabelecido anteriormente por Michel e Brown (2011) e incrementado pelo estudo de validação de Morrison *et al.* (2013), além da contagem dos eixos integrados por minuto, que expressa a quantidade de movimento que o animal realizou em um minuto.

3.4 Estatística

Foram digitados os dados no programa Excel e posteriormente exportados para o programa SPSS v. 18.0 para análise estatística. Foram descritas as variáveis categóricas por frequências absolutas. As variáveis quantitativas foram descritas pela média e o desvio padrão e comparadas entre duas categorias pelo teste t de Student para amostras independentes. Foi considerado um nível de significância de 5%.

5. RESULTADOS

Foram coletados os dados de 54 animais, sendo oito do grupo I, 18 do grupo II, 11 do grupo III e 17 em grupo IV. A tabela 2 apresenta os níveis de atividade dos diferentes grupos. Foi verificada diferença estatisticamente significativa nas variáveis de tempo de atividade sedentária em minutos, tempo de atividade leve a moderada em minutos, tempo de atividade vigorosa em minutos e contagem dos eixos integrados por minuto.

Tabela 2 - Tabela comparativa das variáveis entre os animais dos grupos apartamento (Grupo I), casa (Grupo II), fazenda (Grupo III) e centro de treinamento (Grupo IV).

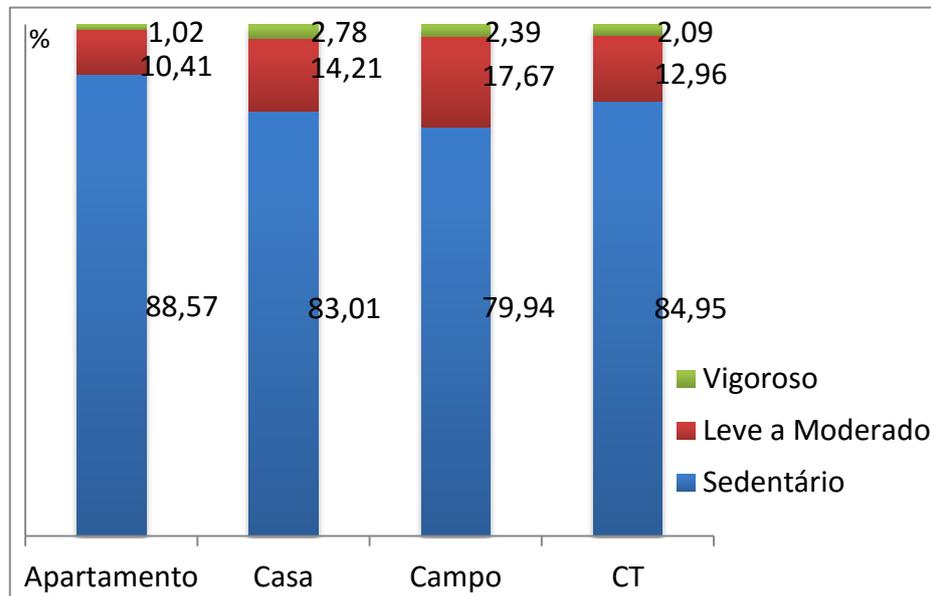
Variáveis	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	P*
Atividade sedentária (min)	3826 ±185	3586±232	3452±170	3669±219	0,003
Atividade leve a moderada (min)	449±157	613±193	764±136	559±178	0,002
Atividade vigorosa (min)	44±36	120±62	103±41	90±52	0,013
Contagem dos eixos integrados (min)	396±162	705±243	746±176	597±219	0,003

* Valor P obtido pelo teste ANOVA.

O tempo de atividade sedentária foi maior em cães do grupo I em relação ao grupo II ($P = 0,047$) e ao grupo III ($P = 0,002$). Já os cães do grupo IV tiveram maior tempo em atividade sedentária em relação ao do grupo III ($P = 0,049$). O tempo de atividade leve a moderada foi maior em cães do grupo III comparado aos do grupo I ($P = 0,002$) e aos do grupo IV ($P = 0,019$), enquanto o tempo de atividade vigorosa foi menor em cães do grupo I em relação ao grupo II ($P = 0,007$). O tempo em atividade LMV do grupo I foi menor que dos grupos II ($P = 0,047$) e III ($P = 0,002$), enquanto o tempo do grupo III foi maior que do grupo IV ($P = 0,050$). A contagem dos eixos integrados por minuto do grupo I foi menor tanto em relação ao grupo II ($P = 0,007$) quanto ao III ($P = 0,005$).

Os resultados dos tempos em percentual das atividades comparadas entre os grupos estão demonstrados na ilustração abaixo (Gráfico 1).

Gráfico 1 - – Resultado dos tempos em percentual das atividades sedentária, leve à moderada e vigorosa entre os animais dos grupos apartamento (Grupo I), casa (Grupo II), fazenda (Grupo III) e centro de treinamento (Grupo IV).



6. DISCUSSÃO

O presente estudo tinha como objetivo inicial utilizar 35 cães por grupo, conforme estudos realizados anteriormente (YAM *et al.*, 2011; BROWN *et al.*, 2010b), entretanto, devido à limitação da disponibilidade de proprietários, foram utilizados 54 animais no total, mas mesmo assim os dados obtidos foram suficientes para realizar análise estatística.

A escolha da raça Border Collie foi por ser uma das mais criadas na região do sul do Brasil, além de ser mantida em diversos ambientes. Foi utilizada somente uma raça, pois conforme Morrison *et al.* (2014a), a atividade física dos animais está relacionada com a raça, mas não tem interferência em relação à conformação física dos animais (BROWN *et al.*, 2010a). Em estudo comparativo entre cães das raças Labrador Retriever e Cocker Spaniel (MORRISON *et al.*, 2014), houve diferenças na atividade leve à moderada e no comportamento sedentário. No mesmo estudo, os autores sugeriram que a idade está associada à diferença de atividade física total, leve à moderada, vigorosa e ao comportamento sedentário dos animais, justificando assim a utilização no trabalho de animais entre 18 e 60 meses, evitando-se animais muito jovens ou idosos, respectivamente.

Foram utilizados animais com escore corporal três devido ao fato que animais com sobrepeso tem sua atividade física menor quando comparada a cães com peso ideal, apesar da diferença ser restrita à atividade vigorosa conforme Morrison *et al.* (2013).

No presente estudo, utilizou-se uma coleira elástica específica fixada na região ventral do pescoço, de acordo com validação do acelerômetro Actigraph para monitor atividade física de cães realizado por Yam *et al.* (2011). Isto é fundamental, pois conforme Preston *et al.* (2012) a falha na fixação do monitor ou a sua colocação em coleira com mobilidade pode afetar os resultados quando comparado ao uso de coleira adequadamente fixada na região ventral do pescoço. Outro cuidado importante e que visou à padronização dos resultados foi o monitoramento dos animais dos grupos I e II de segunda a sexta, pois, conforme Dow *et al.* (2009), a sua rotina poderia ser alterada nos finais de semana devido a presença constante dos proprietários. Essa recomendação não foi levada em conta nos grupos III e IV pois tratavam-se de animais de trabalho ou em treinamento nos quais a rotina diária era constante e não se alterava aos finais de semana.

O maior tempo de atividade sedentária dos animais mantidos em apartamento (grupo I) quando comparado aos de casa (grupo II) e de campo (grupo III) pode estar relacionado a diminuição da atividade voluntária ocasionada pelo menor espaço físico disponível. Este fato também justifica o menor tempo em atividade sedentária dos cães do grupo III (campo)

quando comparados aos do grupo IV (centro de treinamento), já que os primeiros permaneciam livres durante todo o dia enquanto os demais ficavam confinados em canil na maior parte do dia. Baixa atividade diária pode também estar relacionada a altos níveis de estresse (BEERDA *et al.*, 1997). Pesquisas realizadas por Michel e Brown (2011 e 2014) com cães em ambiente domiciliar (independente do local de moradia), obtiveram o mesmo percentual em comportamento sedentário comparando aos grupos I e IV.

O tempo de atividade leve a moderada foi maior em cães do grupo III comparado aos do grupo I ($P = 0,002$) e aos do grupo IV ($P = 0,019$), sugerindo que a área disponível influencia a atividade diária voluntária. A inexistência de diferença entre os cães do grupo II e III pode ser explicada pois em ambos não havia restrição dos animais, ou seja, eles podiam se movimentar de maneira leve a moderada sempre que desejavam ou necessitavam.

O tempo de atividade vigorosa em minutos apresentou diferença apenas entre cães do grupo I em relação aos do grupo II ($P = 0,007$), atividade em que, possivelmente, há dependência dos hábitos dos proprietários e estímulos realizados pelos mesmos, além do próprio ambiente de apartamento ser menos enriquecido que os demais.

O tempo em atividade LMV do grupo I foi menor que dos grupos II ($P = 0,047$) e III ($P = 0,002$), enquanto o tempo do grupo III foi maior que do grupo IV ($P = 0,050$), também podendo estar relacionado à possibilidade de atividade voluntária, devido à área disponível em cada ambiente.

Contagem dos eixos integrados por minuto do grupo I foi menor tanto em relação ao do grupo II ($P = 0,007$) quanto ao do grupo III ($P = 0,005$), também podendo ser explicada por hábitos dos proprietários. Os grupos II e III comparando a pesquisas realizadas por Michel e Brown (2011 e 2014) com cães em ambiente domiciliar, obtiveram maior contagem por minutos dos eixos, Este dado pode estar relacionado à raça utilizada ser de trabalho, demandando supostamente maior atividade que raça de companhia.

Com exceção dos resultados obtidos do tempo de atividade leve a moderado, todos demais dados foram significativamente diferentes em cães do grupo I comparados com grupo II. Concordando com Morrisson *et al.* (2014b), que sugerem que a atividade física está relacionada com os hábitos do proprietário. O fato de não terem sido encontradas diferenças entre os grupos casa e campo, pode ser atribuído a maior área disponível para a atividade física voluntária. Já a similaridade encontrada entre os animais mantidos em apartamento e em centro de treinamento provavelmente está relacionada a dependência dos animais aos hábitos dos proprietários, pois como são mantidos em ambientes restritos, somente realizam atividade quando acompanhados ou estimulados pelos proprietários. O enriquecimento

ambiental principalmente para animais de apartamento e centro de treinamento é importante, visto que são locais com menos estímulos ambientais e sociais. Por ser uma raça naturalmente de trabalho, ela deve ser adquirida por proprietários que saibam de suas necessidades e que tenham hábitos compatíveis com elas.

Algumas limitações para realização do presente estudo devem ser apontadas, como a dificuldade de conseguir animais para participar do estudo, além do monitor de atividade física ter seu uso baseado em humanos. Alguns resultados podem ter sido influenciados por falta de obtenção de dados, já que este foi um estudo pioneiro. Com a execução da pesquisa, foram levantados motivos que influenciam diretamente na atividade física diária dos animais, como dimensões do local habitado pelo cão, quantos membros da família interagem com o animal, idade e hábitos dos proprietários, se haviam animais da mesma espécie convivendo ou de outras espécies.

Mais estudos são necessários para definir o grau de influência na atividade física dos cães, dos hábitos dos proprietários e da área na qual os animais tem para realizar atividade física espontânea. Além disso, deve-se comparar o grau de atividade física e as características comportamentais de cães, buscando identificar possíveis distúrbios relacionados com a baixa atividade.

7. CONCLUSÕES

De acordo com as condições experimentais propostas para este estudo, sugere-se que:

- Cães da raça Border Collie, com idade entre 18 a 60 meses, saudáveis, tem sua atividade física alterada conforme o ambiente.
- Com exceção da atividade leve a moderada, cães Border Collie de apartamento tem menos atividade física que cães de casa.
- Cães Border Collie mantidos em casa ou campo tem atividade física similar, bem como cães de apartamento e centro de treinamento nos parâmetros analisados.

REFERÊNCIAS

BREEDA, B.; SCHILDER M. B. H.; VAN HOFF, J. A. R. A. M.; DE VRIES, H. W. Manifestations of chronic and acute stress in dogs. **Applied Animal Behaviour Science**. Vol. 52, pag. 307-319, 1997.

BROWN, D. C.; BOSTON, R. C.; FARRAR, J. T. Use of an activity monitor to detect response to treatment in dogs with osteoarthritis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. Vol. 237, n. 1, pag. 66-70, jul. 2010b.

BROWN, D. C.; MICHEL, K. E.; LOVE, M.; DOW, C. Evaluation of the effect of signalment and body conformation on activity monitoring in companion dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. Vol. 71, n. 3, pag. 322-325, mar. 2010a.

CHEUNG, K. W.; STARLING, J. M.; MCGREEVY, P. D. A comparison of uniaxial and triaxial accelerometers for the assessment of physical activity in dogs. **Journal of Veterinary Behavior**. Vol. 9, pag. 66-71, 2014.

DOW, C.; MICHEL, K. E.; LOVE, M.; BROWN, D. C.; Evaluation of optimal sampling interval for activity monitoring in companion dogs. **American Journal Veterinary Research**. Vol. 70, n. 4, pag. 444-448, abr. 2009.

EDNEY, A. T. B.; SMITH, P. M. Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. **Veterinary Record**. Vol. 118, pag. 391-396, 1986.

FAN, J. X.; BROWN, B. B.; HANSON, H.; KOWALESKI-JONES, L.; SMITH, K. R.; ZICK, C. D. Moderate to vigorous physical activity and weight outcomes: does every minute count?. **American Journal of Health Promotion**. Vol. 28, n. 1, pag. 41-49, out. 2012.

JONES, S.; DOWLING-GUYER, S; PATRONEK, G. J. MARDER, A. R.; D'ARPINO, S. S.; MCCOBB, E. Use of accelerometers to measure stress levels in shelter dogs. **Journal of Applied Animal Welfare Science**. Vol. 17, n. 1, pag. 18-28, 2014.

MICHEL, E. K.; BROWN, D. C. Association of signalment parameters with activity of pet dogs. **Journal of Nutritional Science**. Vol. 3, e28, pag. 1-4, 2014.

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. **American Journal Veterinary Research**. Vol. 72, n. 7, pag. 886-870, jul. 2011.

MORRISON, R.; PENPRAZE, V.; BEBER, A.; REILEY, J. J.; YAM, P. S. Associations between obesity and physical activity in dogs; a preliminary investigation. **Journal of Small Animal Practice**. Vol. 54, pag. 570-574, out. 2013.

MORRISON, R.; PENPRAZE, V.; GREENING, R.; UNDERWOOD, T.; REILEY, J. J.; YAM, P. S. Correlates of objectively measured physical activity in dogs. **The Veterinary Journal**. Vol. 199, pag. 263-267, 2014.

MORRISON, R.; REILLY, J. J.; PENPRAZE, V.; PENDLEBURY, E.; YAM, P. S. A 6-month observational study of changes in objectively measured physical activity during weight loss in dogs. **Journal of Small Animal Practice**. Vol. 55, pag. 566-570, 2014.

NICKLAS, B.; DAVIS, C.; MILLER, G. D.; LEGAULT, C. Physical activity and physical function in older adults with knee osteoarthritis. **Journal of Physical Action Health**. Vol. 10, n. 6, pag. 777-783, ago. 2013.

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. **Research in Veterinary Science**. Vol. 93, pag. 412-416, 2012.

RIALLAND, P.; BICHOT, S.; MOREAU, M.; GUILLOT, M.; LUSSIER, B.; GAUVIN, D.; MARTEL-PELLETIER, J.; PELLETIER, J. P.; TRONCY, E. Clinical validity of outcome pain measures in naturally occurring canine osteoarthritis. **BMC Veterinary Research**. Vol. 162, n. 8, pag. 1-12, 2012.

SIRARD, J. Q.; PATNODE, C. D.; HEARST, M. O.; LASKA, M. N. Dog ownership and adolescent physical activity. **American Journal of Preventive Medicine**. Vol. 40, n. 3, pag. 334-337, mar. 2011.

SCHWAB-RICHARDS, R.; PROST, C.; STEFFAN, J.; SEEWALD, W.; NENCI, C.; ROOSJE, P. Use of activity monitors for assessment of pruritus in an acute model of canine atopic dermatitis. **Veterinary Dermatology**. Vol. 25, pag. 441-446, 2014.

WRIGGLESWORTH, D. J.; MORT, E. S.; UPTON, S. L.; MILLER, A. T. Accuracy of the use of triaxial accelerometry for measuring daily activity as a predictor of daily maintenance energy requirement in healthy adult Labrador Retrievers. **American Journal of Veterinary Research**. Vol. 72, n. 9, pag. 1151-1155, set. 2011.

YAM, P. S.; PENPRAZE, V.; YOUNG, D.; TODD, M. S.; CLONEY, A. D.; HOUSTON-CALLAGHAN, K. A.; REILLY, J. J. Validity, practical utility and reliability of actigraph accelerometry for measurement of habitual physical activity in dogs. **Journal of Small Animal Practice**. Vol. 52, pag. 86-92, 2011.

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: 27005

Título: Monitoramento da atividade física com acelerômetro em cães da raça Border Collie mantidos em diferentes ambientes

Pesquisadores:

Equipe UFRGS:

MARCELO MELLER ALIEVI - coordenador desde 01/05/2014

ALESSANDRA VENTURA DA SILVA - Aluno de Mestrado desde 01/05/2014

Comissão De Ética No Uso De Animais aprovou o mesmo , em reunião realizada em 28/04/2014 - Sala I do Gabinete do Reitor - Prédio da Reitoria - Campus Centro - UFRGS, em seus aspectos éticos e metodológicos, para a utilização de 105 cães Border Collie, 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, Sexta-Feira, 9 de Maio de 2014

BTELA MARIS KUZE RATES
Coordenador da comissão de ética

ANEXO 2



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, proprietário do animal de nome _____, da raça Border Collie, sexo _____ e idade _____, autorizo a participação do meu animal no projeto de pesquisa intitulado “**Monitoramento de atividade física com acelerômetro em cães da raça Border Collie mantidos em diferentes ambientes**”, que pretende avaliar os níveis de atividade física de cães através do uso de um monitor de movimento (acelerômetro) acoplado a uma coleira durante três dias.

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 2014.

Assinatura do proprietário

Assinatura do pesquisador responsável

Veterinário e Pesquisador Responsável: Marcelo Meller Alievi	CRMV-RS 6.461
Pós-graduando Responsável: Alessandra Ventura da Silva	CRMV-RS 11.933
Telefone: (51) 9287-8770	
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.br

ANEXO 3

DIÁRIO DE ATIVIDADE

Período de utilização do acelerômetro: ____/____/____ a ____/____/____.

Acelerômetro número: _____

Dia 1: ____/____/____

Manhã	Tarde	Noite

Dia 2: ____/____/____

Manhã	Tarde	Noite

Dia 3: ____/____/____

Manhã	Tarde	Noite