UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

FRANCIELE CONCEIÇÃO PATRÍCIO

PODE A ATIVIDADE FÍSICA VOLUNTÁRIA DURANTE A INFÂNCIA FAVORECER O ESTABELECIMENTO DE FENÓTIPO ATIVO EM RATOS ADULTOS?

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

NÚCLEO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIAS DO ESPORTE

FRANCIELE CONCEIÇÃO PATRÍCIO

PODE A ATIVIDADE FÍSICA VOLUNTÁRIA DURANTE A INFÂNCIA FAVORECER O ESTABELECIMENTO DE FENÓTIPO ATIVO EM RATOS ADULTOS?

TCC apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof° Dr. Adriano Bento Santos
Co-orientador: Gerffeson Willian Martins

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2016

Catalogação na Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Ana Ligia Feliciano dos Santos, CRB4: 2005

P314p Patrício, Franciele Conceição.
Pode a atividade física voluntária durante a infância favorecer o estabelecimento de fenótipo ativo em ratos adultos?./ Franciele Conceição Patrício. Vitória de Santo Antão, 2016.
27 folhas: il.; graf.

Orientador: Adriano Bento Santos.
Coorientadora: Gerffeson Willian Martins.
TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Bacharelado em Educação Física, 2016.
Inclui referências, apêndice e anexo.

1. Plasticidade Fenotípica. 2. Atividade Física Voluntária. 3. Educação Física e Treinamento. I Santos, Adriano Bento (Orientador). II Martins, Gerffeson Willian (Coorientador). III. Título.

612.74 CDD (23.ed.) **BIBCAV/UFPE-120/2016**

FRANCIELE CONCEIÇÃO PATRÍCIO

TCC apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Aprovado em: 02/12/2016.

BANCA EXAMINADORA

_____
Profº. Dr. Adriano Bento Santos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

_____
Gerffeson Willian Martins (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

_____
Thaynan Raquel dos Prazeres Oliveira (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho a todos aqueles que fizeram do meu sonho realidade, me proporcionando forças acima de tudo, para que eu não desistisse de ir atrás do que eu buscava para minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar ao Autor de toda existência, Aquele que permite que todas as coisas se concretizem, nosso único e verdadeiro Deus.

Agradeço a minha mãe **Maria Nilza** e ao meu pai **Sebastião José** que me incentivaram a não desistir de lutar pelos meus sonhos, apesar da distância em que se encontram me deram todo apoio nas horas mais difíceis, todo carinho, atenção e amor incondicional que foi e sempre será a minha fortaleza.

Aos meus pais adotivos **Sandra Maria** e **Ricardo Marques** que me acolheram e estiveram ao meu lado quando eu mais precisei, sem eles jamais teria conquistado tudo isso e me tornado a pessoa que sou hoje, agradeço também aos meus irmãos de coração **Yasmim Karoliny**, **Yngred Oliveira** e **José Breno** que foram sinais da presença constante de Deus em minha vida.

Agradeço a esta universidade no seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, confiada no mérito e ética aqui presentes. Ao meu eterno mestre e orientador **Adriano Santos** por toda orientação, apoio e empenho dedicado a este trabalho e acima de tudo pela confiança empregada a mim, mais que um orientador, tornou um bom amigo. Assim como, ao meu co-orientador **Gerffeson Martins**, no qual tive a honra de trabalhar junto em seu projeto de pesquisa.

Agradeço aos meus amigos que conquistei durante a graduação, em especial **Guilherme Chagas** e **Daniele Dias** que sempre estão comigo, somando e compartilhando experiências profissionais. Aos demais, **Kivson Rodrigo**, **Elivelton Francisco**, **Lucas Cavalcanti**, **Lilyan Vaz** e **Roseane Liberato**, obrigada por permanecermos juntos nessa formação, apesar das diferenças, vocês foram essenciais em manter perto para caminharmos juntos.

Aos meus treinadores e amigos de profissão, no qual tive a graça de conhecer e receber toda e qualquer contribuição na minha carreira profissional nesta reta final, meus agradecimentos.

Por fim, agradeço a todos aqueles que de forma direta ou indireta foram importantes na minha formação profissional e em especial à **Wellyson James** que Deus me confiou nesta reta final para compartilhar a minha felicidade, minha eterna gratidão por todo apoio e reciprocidade. Eu amo você!

“Descobrir consiste em olhar para o que todo mundo está vendo e pensar uma coisa diferente”.

(Roger Von Dech)

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos da atividade física voluntária (AFV) precoce sobre o estabelecimento de fenótipo ativo em ratos na idade adulta. Foram utilizados ratos albinos da linhagem *Wistar* que foram mantidos em biotério de experimentação, com temperatura de 23°C ± 2, num ciclo invertido 12/12h [ciclo claro (18:00 às 06:00h) e ciclo escuro (06:00 às 18:00h)] e livre acesso à água e ração. No terceiro dia de vida dos filhotes foi feita a sexagem e ajustada a ninhada para um "n" de 8 filhotes, tendo no mínimo 2 machos por ninhada. Aos 21 dias de idade foi realizado o desmame e os animais foram alocados individualmente nas gaiolas até os 92 dias. O Grupo Controle (C) permaneceu na gaiola de padrão de biotério dos 21 aos 65 dias e após os 65 dias de idade, foram transferidos para a gaiola de atividade física voluntária (GAFV) onde permaneceram até os 92 dias. As coletas de atividade física foram realizadas diariamente às seis da manhã e às seis da noite do desmame aos 92 dias para os animais da GAFV e dos 65 aos 92 dias de idade para o grupo C. A AFV, evolução ponderal e ingestão alimentar foi mensurada a cada três dias do desmame aos 92 dias de idade. Para a comparação entre os grupos foi empregado o teste T de Student's e Correlação de Pearson's para correlacionar o tempo e a distância dedicada à AFV do desmame aos 65 dias com o nível de atividade física de ratos na idade adulta. O referido projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro de Ciências Biológicas (Processo nº 23076018782/201205), da Universidade Federal de Pernambuco e a manipulação e os cuidados com os animais seguiram as recomendações do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA). Não foram encontradas diferenças entre os grupos dos 21 aos 65 dias de idade e dos 65 aos 92 dias para Consumo Alimentar (C=61,43±2,91g; GAFV=62,30±4,08g; p=0,8634 e C=73,15±3,77g; GAFV=81,88±1,93g; p=0,054), Peso Corporal (C=172±20,71g; GAFV=163,7±20,66g; p=0,78) e Percentual de Ganho de Peso (C=332,1±47,84; GAFV=300±47; p=0,63 e C=634,9±16,21; GAFV=651,9±15,59; p=046). O nível de AFV adotado pelos animais da GAFV parece não ter sido capaz de alterar os parâmetros estudados quando comparados ao grupo C. O padrão de atividade física adotado pelos animais pode ter sido influenciado pelo isolamento social precoce.

Palavras-chave: Plasticidade Fenotípica. Atividade Física Voluntária

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the effects of early voluntary physical activity (AFV) on the establishment of active phenotype in rats in adulthood. Wistar albino rats were kept in an experiment room, with a temperature of 23 ° C □ 2, in a reverse cycle 12 / 12h (light cycle (18:00 to 06:00) and dark cycle (06:00 to 18: 00h)] and free access to water and feed. On the third day of life the pups were sexed and the litter was adjusted to an "n" of 8 pups, having at least 2 males per litter. At 21 days of age weaning was performed and the animals were individually allocated in the cages until 92 days. The Control Group (C) remained in the cage of habitat pattern from 21 to 65 days and after 65 days of age, were transferred to the voluntary physical activity cage (GAFV) where they remained until 92 days. The physical activity collections were performed daily at 6 am and at 6 pm from weaning at 92 days for the GFAT animals and from 65 to 92 days of age for group C. AFV, weight evolution and food intake was measured Every three days from weaning to 92 days of age. For the comparison between the groups, Student's T-test and Pearson's Correlation were used to correlate time and distance dedicated to weaning AFV at 65 days with the level of physical activity of rats in adulthood. This project was approved by the Ethics Committee of the Biological Sciences Center (Process nº 23076018782/201205), of the Federal University of Pernambuco and the handling and care of the animals followed the recommendations of the Brazilian College of Animal Experimentation (COBEA). No differences were found between the groups from 21 to 65 days of age and from 65 to 92 days for Food Consumption (C = 61.43 ± 2.91g, GAFV = 62.30 ± 4.08g, p = 0.8634 and C = 73.15 ± 3.77g, GAFV = 81.88 ± 1.93g, p = 0.054), Body Weight (C = 172 ± 20.71g, GAFV = 163.7 ± 20.66g, p = 78) and Percent of Weight Gain (C = 332.1 ± 47.84, GAFV = 300 ± 47, p = 0.63 and C = 634.9 ± 16.21, GAFV = 651.9 ± 15.59 ; P = 046). The level of AFV adopted by the FFV animals seems not to have been able to change the parameters studied when compared to group C. The pattern of physical activity adopted by the animals may have been influenced by early social isolation.

Keywords: Phenotypic Plasticity. Voluntary Physical Activity.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

2 OBJETIVOS 14

3 METODOLOGIA 15

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 18

5 CONCLUSÃO 23

REFERÊNCIAS 24

1 INTRODUÇÃO

A Atividade Física Voluntária (AFV) se refere à atividade locomotora que não é diretamente necessária para a sobrevivência ou homeostase e não é motivada por fatores externos (GARLAND *et al*., 2011). Em humanos, o nível de AFV diário pode ser avaliado indiretamente através de questionários e cálculo da taxa de dispêndio metabólico (FORSUM *et al*, 2006; CALVISI *et al*., 2008). Assim como, pode ser avaliado por métodos objetivos com a utilização de pedômetros e acelerômetros os quais quantificam o dispêndio energético associado às atividades cotidianas (BYE *et al*., 2009; FJELDSOE *et al*., 2009). Em roedores, a AFV pode ser mensurada através de corrida em cicloergômetros, o qual representa o clássico comportamento de motivação (GARLAND *et al*., 2011).

Evidências dos benefícios da atividade física para a saúde podem ser observadas em estudos com humanos e animais (FEDIUC *et al*., 2006; BENER *et al*., 2009). Em humanos, adolescentes que realizam atividade física regular apresentaram uma redução nas dobras de adiposidade subcutânea e possuem 33% menos chance de desenvolver síndrome metabólica (EKELUND *et al*., 2009). Um estudo longitudinal demonstrou que crianças, entre 9 e 10 anos de idade, que tem o hábito de deslocar-se até a escola de bicicleta apresentaram, seis anos depois, melhores taxas de colesterol/HDL, glicemia e menores valores nos scores de risco cardiovascular (Andersen *et al*., 2011). Além disso, é bem estabelecido que a atividade física regular atenua a hipertensão arterial, a hiperglicemia de jejum e as dislipidemias, reduzindo os triglicerídeos séricos e aumentando o colesterol HDL (DANCY *et al*., 2008; BYE *et al*., 2009). Em ratos, a AFV (corrida em cicloergomêtro por 5 semanas) diminuiu o percentual de gordura na região epididimal (FEDIUC *et al*., 2006). Outros pesquisadores demonstraram que AFV (corrida em cicloergômetro por 13 semanas) iniciada precocemente logo após o desmame promove redução de peso corporal, gordura total, leptina e insulina plasmática em relação ao controle (sedentário) (PATTERSON *et al*., 2008).

Nos dias de hoje, o nível de atividade física adotado pela população vem reduzindo gradualmente em reflexo aos avanços tecnológicos, aumento do tempo despendido em redes sociais e jogos eletrônicos, assim como, a utilização de

transportes motorizados (STURM, 2005, KONSTABEL *et al*., 2013). O tempo despendido em atividade física durante a infância tende a diminuir quando chegam à adolescência, assim como, quando chegam à idade adulta, em contrapartida o tempo despendido com hábito sedentário cresce ao longo dos anos (ORTEGA *et al*., 2013). Estudo demonstrou que, no mundo, 80,3% dos adolescentes com idades entre 13 e 15 anos são inativos (HALLAL *et al*., 2012). Em adição, a proporção de adultos fisicamente inativos é de 31,1% (HALLAL *et al*., 2012).

Os períodos da infância e adolescência são marcados por intensas mudanças na expressão comportamental e na formação de hábitos no indivíduo (CUNNINGHAM *et al*., 2002; GABARD-DURNAM *et al*., 2014). Tem sido proposto que o estilo de vida assumido na infância e adolescência parace exercer forte influência na vida adulta (STABELINI NETO *et al.*, 2011). Estudo demonstrou que o tempo que crianças e adolescentes dedicaram ao uso de televisão ou computador foi associado com o estabelecimento de comportamento sedentário na idade adulta (BOONE *et al*., 2007). Em contrapartida, a prática regular de atividade física durante a infância e adolescência apresentou uma correlação positiva com a frequência de atividade física na vida adulta (KJONNIKSEN *et al*., 2009; JOSÉ *et al*., 2011). Uma das hipóteses que tenta explicar este fenômeno é a plasticidade fenotípica, a qual propõe que, de acordo com o ambiente, um único genótipo é capaz de produzir mais de uma forma alternativa de estrutura, estado fisiológico ou comportamental (WEST-EBERHARD, 2005). Essas adaptações podem tornar o organismo mais apto ou trazer prejuízos à sobrevivência deste no ambiente (WEST-HEBERHARD, 1998). Visto que, o período da infância e adolescência são fases de grande vulnerabilidade para o desenvolvimento de comportamentos e aquisição de hábitos de vida que podem influenciar o estabelecimento de fenótipos comportamentais no adulto (BOONE *et al*., 2007).

Diante disso, é possível que a prática de atividade física durante a infância e adolescência seja capaz de alterar o fenótipo e influenciar o estabelecimento de comportamento ativo na vida adulta. Assim, compreender esse fenômeno pode ajudar a entender como estes podem modificar tecidos, órgãos e comportamentos além de identificar intervenções que promovam um estilo de vida ativo. Entretanto, estudos que envolvem atividade física voluntária em modelos animais ainda são poucos e controversos.

2 OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Avaliar os efeitos da atividade física voluntária iniciada logo após o desmame sobre a evolução ponderal e o estabelecimento de fenótipo ativo em ratos na idade adulta.

Objetivos Específicos:

- Quantificar o tempo, a distância e as calorias despendidas na prática de atividade física voluntária de ratos do desmame aos 92 dias de idade;
- Correlacionar à prática de atividade física voluntária do desmame aos 65 dias de idade com o tempo despendido com atividade física de ratos na idade adulta;
- Mensurar o peso corporal, percentual de ganho de peso e o consumo alimentar do desmame aos 92 dias de idade.

3 METODOLOGIA

3.1. Animais

Foram utilizados ratos albinos da linhagem *Wistar* provenientes da colônia do Departamento de Nutrição da UFPE. Os animais foram mantidos em biotério de experimentação, com temperatura de 23°C ± 2, num ciclo invertido 12/12h [ciclo claro (18:00 às 06:00 h) e ciclo escuro (06:00 às 18:00 h)] e livre acesso à água e alimentação.

O referido projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro de Ciências Biológicas (Processo nº 23076018782/201205), da Universidade Federal de Pernambuco e a manipulação e os cuidados com os animais seguiram as recomendações do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA).

3.2. Manipulação dos animais e formação dos grupos experimentais

Após a confirmação da gestação, através da técnica de esfregaço vaginal (MARCONDES *et al.*, 2002), as ratas foram acomodadas em gaiolas individuais e continuaram recebendo dieta padrão de biotério durante toda a gestação e lactação. No terceiro dia de vida dos filhotes foi feita a sexagem, onde a ninhada foi ajustada para um “n” de 8 filhotes, tendo no mínimo 2 machos por ninhada, durante todo o período de lactação. Aos 21 dias de idade foi realizado o desmame dos animais e eles continuaram recebendo dieta padrão de biotério (Presence-Brasil) durante todo o experimento. Apenas os filhotes machos foram utilizados nas avaliações propostas.

3.3. Atividade física voluntária e formação dos grupos experimentais

No desmame, de acordo com a similaridade do peso corporal, foram escolhidos dois ratos machos de cada ninhada para a formação dos grupos experimentais. Um dos animais foi para uma gaiola padrão de biotério (Grupo Controle, C, n=10) e o outro para uma gaiola de atividade física voluntária (Grupo GAFV, n=9). A GAFV é uma gaiola de acrílico transparente com 60 cm de largura, 50 cm de altura e 80 cm de comprimento. A GAFV, comporta 1 animal, contêm um cicloergômetro para que o rato realize a atividade física voluntariamente (FIGURA 1).

Acoplado ao cicloergômetro (FIGURA 1), tem-se um censor e um ciclocomputador (FIGURA 2) que possibilita a mensuração, diariamente, da realização de atividade física voluntária. Os animais do grupo GAFV permaneceram nesta gaiola do desmame até os 92 dias de idade. Enquanto que os animais do grupo C ficaram na gaiola padrão de biotério do desmame aos 65 dias de idade, quando foram alocados individualmente em GAFV e permaneceram até os 92 dias
de idade.

Figura 1- Gaiola de atividade física voluntária e cicloergômetro acoplado

Fonte: Santos, Adriano, 2016.

Figura 2 - Ciclocomputador

Fonte: Loja Centauro, 2016.

3.4. Procedimentos experimentais

-*Atividade Física Voluntária*: Foi mensurada diariamente às 6 horas da manhã e às 6 horas da tarde, do desmame aos 92 dias de idade nos animais GAFV e dos 65 aos 92 dias de idade nos animais C. Com o uso de um ciclocomputador (CATEYE VELO 8), através de um sensor instalado no cicloergômetro, foi realizada a quantificação do tempo despendido na prática de atividade física voluntária, distância percorrida e estimativa do gasto calórico.

- *Evolução Ponderal:* O peso corporal dos ratos foi aferido a cada três dias, do desmame aos 92 dias de idade, em balança eletrônica digital, marca Marte XL 500, classe II, capacidade máxima 500g (menor divisão 0,001g). O percentual de ganho de peso corporal foi calculado tendo como base o peso do 1º dia de avaliação (desmame), segundo a fórmula: % ganho de peso = [Peso do dia (g) x 100 / Peso do 1º d(g)] – 100.

- *Ingestão Alimentar*: Foi avaliada a cada três dias, do desmame aos 92 dias de idade e obtido pela diferença entre o peso da dieta ofertada e rejeitada. Foi utilizada uma balança eletrônica digital, marca Marte XL 500, classe II, capacidade máxima 500g (menor divisão 0,001g).

3.5. Análise Estatística:

A análise dos dados foi realizada usando o programa estatístico Graph Pad Prism 6® (Graph Pad Software, Inc., La Jolla, CA, USA). Para comparação entre os grupos, foi empregado o teste t de Student's e a significância estatística foi mantida em $p<0,05$. O coeficiente de correlação de Pearson's foi usado para correlacionar o tempo e a distância dedicada à prática de atividade física voluntária do desmame aos 65 dias de idade com o nível de atividade física de ratos na idade adulta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prática de atividade física voluntária dos animais GAFV do desmame aos 92 dias e dos animais C dos 65 aos 92 dias de idade são expressos em dados de tempo diário (minutos), distância percorrida (km) estimativa de gasto calórico (kcl) (Fig.1). Os dados de tempo (fig.1A), distância (fig.1B) e estimativa de gasto calórico (fig.1C) dos animais GAFV apresentaram um aumento nos primeiros oito dias de análise e logo após houve uma redução até os 65 dias. A partir dos 65 dias esses dados aumentaram novamente, porém, os animais GAFV alteraram seu comportamento de atividade física, alguns praticaram mais do que outros, até os 92 dias. Em contrapartida, o grupo C se manteve abaixo do grupo GAFV. Isso pode ser explicado pelo aumento da atividade exploratória em um ambiente enriquecido (AE) permitindo com que os mesmos consigam expressar seu comportamento natural.

Nossos dados não apresentam correlação da AFV praticada dos 21 aos 65 dias de idade com a AFV praticada na vida adulta. A média diária do tempo de AFV ao longo das semanas do desmame aos 65 dias do grupo GAFV foi de 64,87±8,92min; 32,06±7,11min; 23,34±4,98min; 30,79±8,09min; 47,95±10,50min. Dos 65 aos 92 dias de idade a média diária do tempo ao longo das semanas para o grupo GAFV foi de 87,98±20,17min; 86,30±24,13min; 90,01±26,17min; 89,89±25,99min; e para o grupo C foi de 43,59±10,01min; 66,15±21,67min. Entretanto, o grupo GAFV apresentou uma média maior nos níveis de AFV em comparação ao grupo C na idade adulta.

Estilo de vida ativo adotado durante a infância/adolescência exerce benefícios à saúde e pode levar ao estabelecimento de fenótipo ativo (BERE *et al*., 2011; MENDONZA *et al*., 2011; OSTERGAARD *et al*., 2012). No entanto, apenas um estudo experimental foi encontrado demonstrando o estabelecimento dessa relação (ACOSTA *et al*., 2015). Nesse estudo, camundongos que tiveram acesso à roda de corrida logo após o desmame, por três semanas consecutivas, apresentaram aumento da atividade física voluntária na idade adulta (ACOSTA *et al*., 2015).

Nossos resultados propõem que o nível de AFV durante a infância e juventude não parece contribuir para um comportamento ativo em ratos adultos.

Entretanto, este resultado pode estar sendo influenciado pelo isolamento social ao qual os animais foram submetidos. Visto que, o período da infância e adolescência são fases de grande vulnerabilidade para o desenvolvimento de comportamentos e aquisição de hábitos de vida que podem influenciar o estabelecimento de fenótipos comportamentais no adulto (BOONE *et al*., 2007). Estudo aponta que o isolamento social induzido logo após o desmame diminui as interações sociais na fase adulta independente da condição habitacional (T.HOL, 1998). Além disso, estudo feito com ratos, sem submetê-los ao isolamento social precoce, demonstrou que os comportamentos de AFV, atividade espontânea e o comportamento de brincadeira apresentaram correlação positiva durante a infância e juventude (SANTOS, 2015). Assim como, o tempo despendido com atividade física voluntária e atividade física espontânea durante a infância e juventude apresentou correlação positiva com o tempo despendido em atividade física na roda de corrida na idade adulta (SANTOS, 2015).

Gráfico 1 - Atividade Física Voluntária

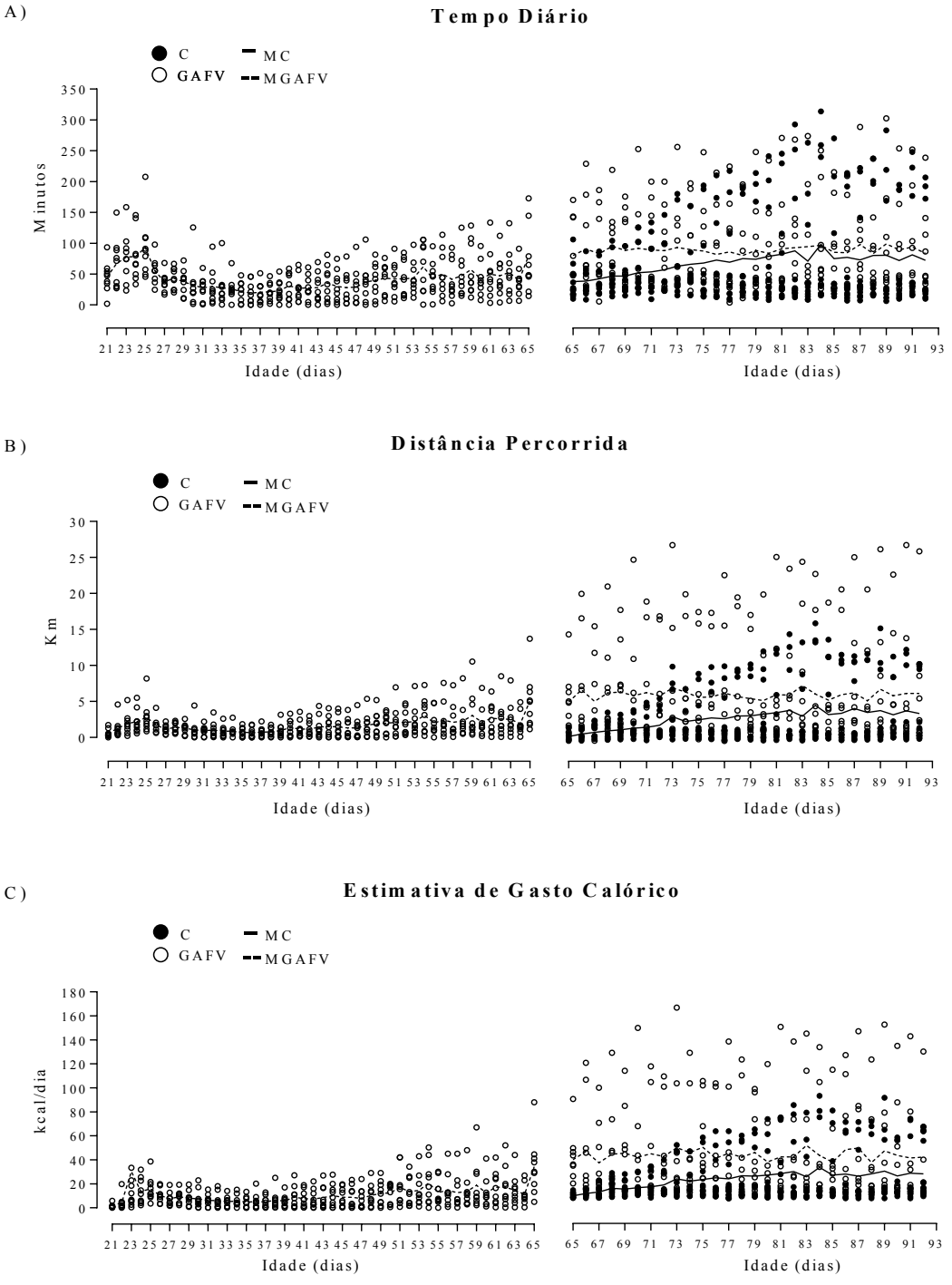

Fig. 1. **Atividade física voluntária do desmame aos 92 dias de idade.** Animais submetidos à gaiola de atividade física voluntária (GAFV, n=9) do desmame aos 92 dias de idade, animais submetidos à gaiola padrão de biotério, do desmame aos 65 dias de idade e gaiola de atividade física voluntária, dos 65 aos 92 dias de idade (C, n=10) e média dos respectivos grupos (MGAFV e MC). Tempo (A), Distância Percorrida (B) e Estimativa de Gasto Calórico (C). Dados expressos individualmente.

Fonte: Patrício, Franciele; Santos, Adriano Bento, 2016.

Para os dados de peso corporal (Fig. 2A), percentual de ganho de peso (Fig. 2B) e consumo alimentar (Fig. 2C) não houve diferença entre os grupos. Nossos dados divergem de outros estudos que demonstraram que AFV (corrida em cicloergômetro por 13 semanas) iniciada precocemente, promove redução de peso corporal, gordura total, leptina e insulina plasmáticas em relação ao controle (sedentário) (PATTERSON *et al*., 2008). Os mecanismos envolvidos parecem estar relacionados ao favorecimento do desenvolvimento de vias cerebrais envolvidas na ingestão alimentar e na homeostase energética (PATTERSON *et al*., 2008). Entretanto, a partir dos 65 dias o grupo C teve uma redução no consumo alimentar se mantendo abaixo do grupo GAFV até os 92 dias de idade.

Gráfico 2 - Evolução ponderal e consumo alimentar

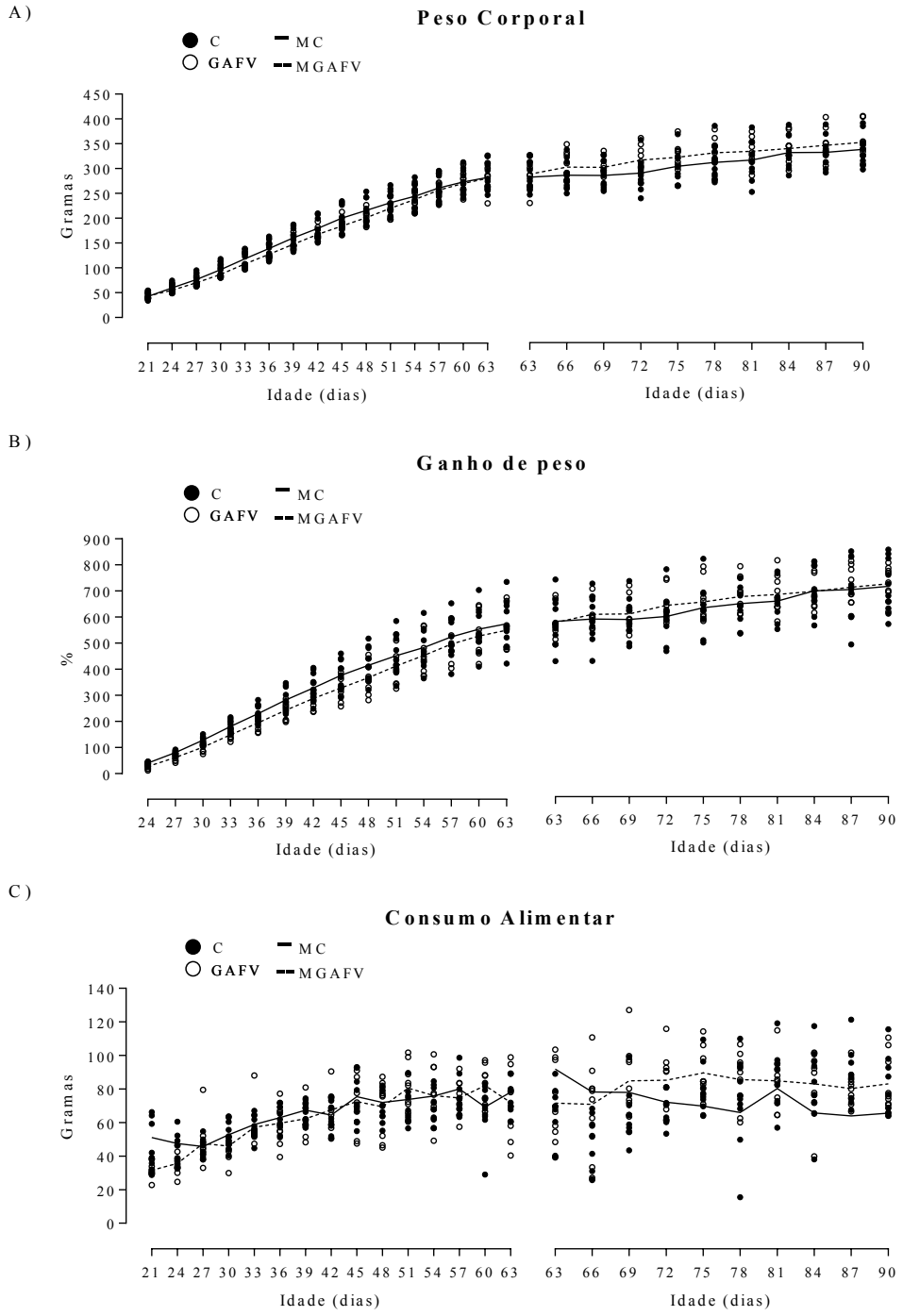

Fig. 2. **Evolução ponderal e consumo alimentar do desmame aos 92 dias de idade.** Animais submetidos à gaiola de atividade física voluntária do desmame aos 65 dias de idade (GAFV, n=9), animais submetidos à gaiola padrão de biotério, do desmame aos 65 dias de idade, e gaiola de atividade física voluntária, dos 65 aos 92 dias de idade (C, n=10) e média dos respectivos grupos (MGAFV e MC). Peso corporal (A), percentual de ganho de peso (B) e consumo alimentar (C). Dados expressos individualmente, teste t de Student's, *p<0,05.

Fonte: Patrício, Franciele; Santos, Adriano Bento, 2016.

5 CONCLUSÃO

O nível de atividade física adotado pelos animais da gaiola de atividade física voluntária parece não ter sido capaz de gerar alterações nos parâmetros estudados quando comparados ao grupo controle. Além disso, o padrão de atividade física adotado pelos animais pode ter sido influenciado pelo isolamento social precoce.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, W. et al. Effects of early-onset voluntary exercise on adult physical activity and associated phenotypes in mice. Physiol Behav, v. 149, p. 279-86, Oct 1 2015.

ANDERSSEN, L. B. et al. Cycling to school and cardiovascular risk factors: a longitudinal study. J Phys Act Health, v. 8, p. 1025-33, Nov 2011.

BAUMAN, A. E. et al. Correlates of physical activity why are some people physically active and others not? Published online. v. 380, Jul 21, 2012.

BENER, A. et al. Prevalence of metabolic syndrome according to Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation criteria: a population-based study. Metab Syndr Relat Disord, v. 7, n. 3, p. 221-9, Jun 2009.

BOONE, J. E. et al. Screen time and physical activity during adolescence: longitudinal effects on obesity in young adulthood. Int J Behav Nutr Phys Act, v. 4, p. 26, 2007.

BYE, A., A. E. Tjonna, et al. "Transcriptional changes in blood after aerobic interval training in patients with the metabolic syndrome." Eur J Cardiovasc Prev Rehabil v. 16, p. 47-52, 2009.

CUNNINGHAM, M. G., S. Bhattacharyya and F. M. Benes (2002). "Amygdalo-cortical sprouting continues into early adulthood: implications for the development of normal and abnormal function during adolescence." J Comp Neurol v.453, p. 116-130.

DANCY, C. et al. Risk of dyslipidemia in relation to level of physical activity among Thai professional and office workers. Southeast Asian J Trop Med Public Health, v. 39, n. 5, p. 932-41, Sep 2008.

EKELUND, U., S. Anderssen, et al. "Prevalence and correlates of the metabolic syndrome in a population-based sample of European youth." Am J Clin Nutr v. 89, p. 90-96, 2009.

FEDIUC, S., J. E. Campbell, et al. "Effect of voluntary wheel running on circadian corticosterone release and on HPA axis responsiveness to restraint stress in Sprague-Dawley rats." J Appl Physiol (1985) v.100, p. 1867-1875, 2006.

FJELDSOE, B. S., A. L. Marshall, et al. "Measurement properties of the Australian Women's Activity Survey." Med Sci Sports Exerc v.41, p. 1020-1333, 2009.

FORSUM, E., M. Lof, et al. "Calculation of energy expenditure in women using the MET system." Med Sci Sports Exerc v.38, p. 1520-1525, 2006.

FREUND, J. et al. Association between exploratory actvity and social individuality in genetically identical mice living in the some enviched. Neuroscience (2015).

FREUD, J. et al. Emergence of indivviduality in genetically identical mice. Science, vol. 340 may 2013.

GARLAND, T., Jr., H. Schutz, et al. (2011). "The biological control of voluntary exercise, spontaneous physical activity and daily energy expenditure in relation to obesity: human and rodent perspectives." J Exp Biol v.214, p. 206-229, 2011.

GARBIN, L.C et al. Enriquecimento ambiental em roedores utilizados para a experimentação animal: revisão de literatura. Rev. Acad.Ciênc. Curitiba v.10, n 2, abr 2012.

HALLAL, P. C. et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. Lancet, v. 380, n. 9838, p. 247-57, Jul 21 2012.

T. HOL, C.L. Van den Berg, J.M. Van Ree, B.M. Sprijit. Isolation during the play period in infancy decreases adult social interactions in rats. Behavivoural Brain Research v.100, p.91-97.

KJONNIKSEN, L., N. Anderssen and B. Wold "Organized youth sport as a predictor of physical activity in adulthood." Scand J Med Sci Sports v.19, p.647-654, 2009.

MARCONDES, F. K. et al. Determination of the estrous cycle phases of rats: some helpful considerations. Braz J Biol, v. 62, n. 4A, p. 609-14, Nov 2002.

MENDOZA, J. A. et al. The walking school bus and children's physical activity: a pilot cluster randomized controlled trial. Pediatrics, v. 128, n. 3, p. e537-44, Sep 2011.

MENDOZA, J. A. et al. Active commuting to school and association with physical activity and adiposity among US youth. J Phys Act Health, v. 8, n. 4, p. 488-95, May 2011.

ORTEGA, F. B. et al. Objectively measured physical activity and sedentary time during childhood, adolescence and young adulthood: a cohort study. PLoS One, v. 8, n. 4, p. e60871, 2013.

PATTERSON, C. M., A. A. Dunn-Meynell, et al. "Three weeks of early-onset exercise prolongs obesity resistance in DIO rats after exercise cessation." Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol v.294, p.290-301, 2008.

PAUL D, LOPRINZI, BRADLEY J. CARDINAL, KRISTINA L, LOPRINZI. Benefits and environmental determinants of physical activity in children and adolescents. Publish online. September, 2012.

POULIOU, T. et al. Environmental influences on children's physical activity. Publish online, 2014.

STABEINI Neto, A., J. E. Sasaki, et al. "Physical activity, cardiorespiratory fitness, and metabolic syndrome in adolescents: a cross-sectional study." BMC public health v.11, p.674, 2011.

STURM, R. Childhood obesity - what we can learn from existing data on societal trends, part 1. Prev Chronic Dis, v. 2, n. 1, p. A12, Jan 2005.

WEST-HEBERHARD, M. J. "Developmental plasticity and the origin of species differences." Proc Natl Acad Sci U S A v.102, p.6543-6549, 2005.

SANTOS, A. B. **Associação de comportamentos relacionados com atividade física voluntária durante a infância e juventude com o estabelecimento de fenótipo ativo de ratos adultos na idade adulta**. 88 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife 2015.