

“RATOS DE ACADEMIA”: ANÁLISE DOS TCC’S UTILIZANDO MODELOS EXPERIMENTAIS/ANIMAL EM UM DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICARamon Valerio¹, Cecília Segabinazi Peserico¹, Jeferson Roberto Rojo¹**RESUMO**

O uso de modelos animais tem grande importância para a pesquisa básica na área de Educação Física. Com isso, o presente estudo teve como objetivo analisar, a partir de trabalhos de conclusão de curso do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá, os estudos/trabalhos que utilizaram modelos animais/experimental em suas pesquisas. Como método utilizou-se da pesquisa bibliográfica, em que foram analisados um total de 44 estudos entre os anos de 1993 e 2021. Como resultado, o primeiro estudo envolvendo modelo animal foi realizado em 2002, sendo a orientadora que mais publicou foi a Profa. Dra. Solange Marta Franzói de Moraes. Em relação aos protocolos utilizados, os mais frequentes foram os estudos com esteiras rolantes. No que tange ao tipo de animal, majoritariamente foram utilizados ratos nas pesquisas. O maior número de estudos foi na temática da obesidade/emagrecimento e a nutrição e suplementação. Conclui-se que os trabalhos encontrados focaram em pesquisas de tratamentos de doenças crônicas e não transmissíveis do que nos aspectos do treinamento e desempenho esportivo.

Palavras-chave: Ratos. Modelos animais/experimentais. TCC's. Educação Física.

ABSTRACT

“Gym rats”: analysis of TCC's using experimental/animal models in a physical education department

The use of animal models is of great importance for basic research in the field of physical education. With this, the present study aimed to analyze, from course conclusion works of the Department of Physical Education of the State University of Maringá, the studies/works that used animal/experimental models in their research. As a method, bibliographical research was used, in which a total of 44 studies were analyzed between the years 1993 and 2021. As a result, the first study was only carried out in 2002, and the advisor who most published was Prof. Dr. Solange Marta Franzói de Moraes (Moraes, SMF). Regarding the protocols used, studies with treadmills were superior. Regarding the type of animal, it was mostly performed with rats. The studies carried out on obesity/weight loss and nutrition and supplementation were the ones with the highest number of studies. It is concluded that when it comes to physical education, they focused more on research on treatments for chronic and non-communicable diseases than on aspects of training and sports performance.

Key words: Rats. Animal/experimental models. TCC's. Physical education.

1 - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil.

E-mail dos autores:
ra107564@uem.br
ceciliapeserico@gmail.com
jeferson.rojo@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Na Educação Física os efeitos de protocolos de treinamentos físicos sobre variáveis fisiológicas, como débito cardíaco, consumo máximo de oxigênio, frequência cardíaca, variáveis bioquímicas e sobre o desempenho físico tem recebido atenção dos pesquisadores (Harkness e Wagner, 1993; Santos, 2002).

Além de verificar os efeitos do exercício físico em humanos, a Educação Física também estuda o exercício físico em modelo experimental/animal, no qual pesquisadores aplicam protocolos de treinamento muito semelhantes aos utilizados com humanos (Nobrega, 2005).

Segundo Raymundo e Goldim (2009), os protocolos que envolvem animais são mais específicos e contém uma exigência maior do comitê de ética, pois em todos os experimentos depois de realizados os protocolos, ocorrem as eutanásias para coleta de tecidos.

Segundo Pimenta (2001) as instituições têm que estar credenciadas no Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (Conea), e sendo assim tornando licenciado pode fazer o uso de modelos animais/experimentais por uma Comissão de Ética no uso de Animais (CEUA).

Nesse aspecto existe uma gama de estudos que comparam ratos obesos (Braga e colaboradores, 2006), sedentários, diabéticos (Oliveira e colaboradores, 2005), síndrome metabólica (Mota e colaboradores, 2009), entre outros.

Com isso pode-se ter ideia de como é minucioso o treinamento e os protocolos envolvendo o modelo animal/experimental.

De acordo com Ferreira, Hochman e Barbosa (2005) os resultados dos estudos com modelo animal/experimental são muito relevantes visto que é possível ter um maior controle das variáveis e fazer análises profundas, que no humano não é possível (Gobatto e Gobatto, 2011).

Segundo Gobatto e Gobatto (2011) está cada vez mais se descobrindo como esses animais podem ajudar os humanos com a evolução da tecnologia.

Tendo em vista a importância do uso do modelo animal/experimental, pode-se afirmar que um determinado protocolo, um tipo de exercício ou até mesmo um medicamento (Zak e colaboradores, 1985; Zak e O'Reilly, 1993), traz benefício ou malefício para a espécie

humana, visto que foi testado e comprovado em modelo animal/experimental anteriormente (Gobatto e Gobatto, 2011).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar, a partir de trabalhos de conclusão de curso do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá, os estudos/trabalhos que utilizaram modelos animais/experimental em suas pesquisas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa se caracteriza como do tipo bibliográfica sendo orientada tanto qualitativamente, quanto quantitativamente. No que se refere a pesquisa bibliográfica, ela é desenvolvida a partir do conhecimento produzido e compartilhado socialmente (Gil, 2008).

Já no que tange a utilização de uma análise mista, ou seja, tanto qualitativa e quantitativa, que a utilização complementar de métodos qualitativos e quantitativos seja capaz de produzir um resultado que pode destacar as contribuições significativas de ambos.

A busca dos TCCs produzidos no DEF/UEM publicados de 1993 até o ano 2021 ocorreu no arquivo de TCCs do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá e foram selecionados apenas os estudos que trabalharam com modelos animais/experimental.

Dos 1969 trabalhos de conclusão de curso encontrados do DEF, 44 deles foram realizados utilizando de modelos animais/experimental.

As buscas foram realizadas durante o mês de fevereiro do ano de 2023. Foram encontrados 1969 trabalhos de conclusão de curso disponibilizados na plataforma utilizada.

Todos os registros disponíveis online foram selecionados para análise e utilização dos critérios de exclusão, que foi considerado a não utilização de modelos animais/experimental em suas amostras.

Após a leitura dos títulos e resumos e aplicação do critério de exclusão foram selecionados um total de 44 manuscritos categorizados como TCCs, representando 2,23% do total de documentos publicados no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá.

Os dados de caracterização dos TCCs, como título, ano, autor, professor orientador, tipo de modelo animais/experimental, como

Ratos e Camundongos, tema, métodos utilizados, tipo de pesquisa, sexo, protocolos de exercícios, e por fim variáveis de desfecho, foram organizados em planilhas.

Os resultados foram tabulados, enumerados e analisados posteriormente por meio da Estatística Descritiva (frequência). O material coletado em formato de TCCs foram alocados em uma pasta no Google Drive

possibilitando a análise do conteúdo dos estudos relatados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das pesquisas realizadas nos anos de 1993 a 2021, foram feitos gráficos para obter uma melhor visualização dos trabalhos feitos no departamento de Educação Física na UEM. Através dos dados coletados realiza-se a discussão desses presentes dados.

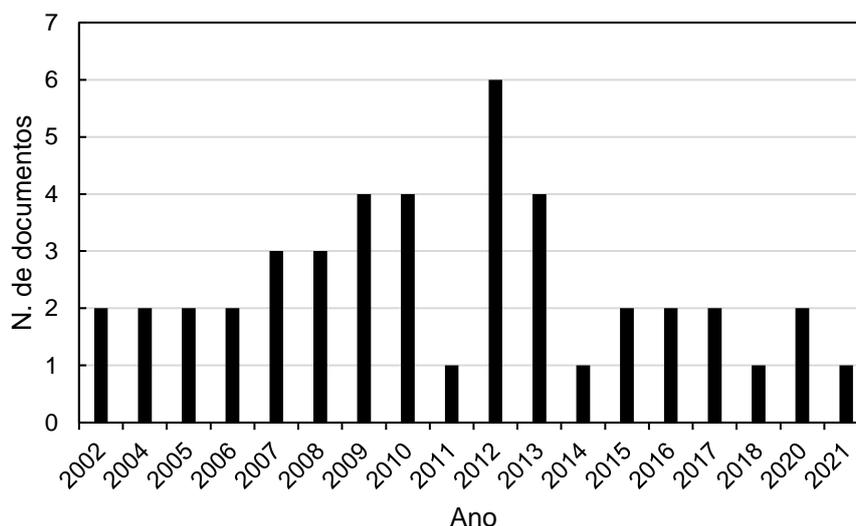


Figura 1 - Distribuição dos TCC's por ano.

Como pode-se observar na figura 1, o ano de 2002 foi o primeiro ano em que ocorreu uma publicação no qual foram encontrados 2 trabalhos.

Em 2012 ocorreu o maior número de publicações com 6 no total. A partir do ano de 2007 pode-se ver um crescimento até 2010, porém em 2011 ocorreu uma redução significativa de 3 publicações.

Após esse ano (2012) de muitas e constantes publicações com modelo animais/experimental na Educação Física houve uma baixa em documentos publicados, visto de 2013 a 2021 foram somente 15 publicações.

Na figura 2 a seguir, pode-se observar os orientadores e o número de documentos publicados por eles.

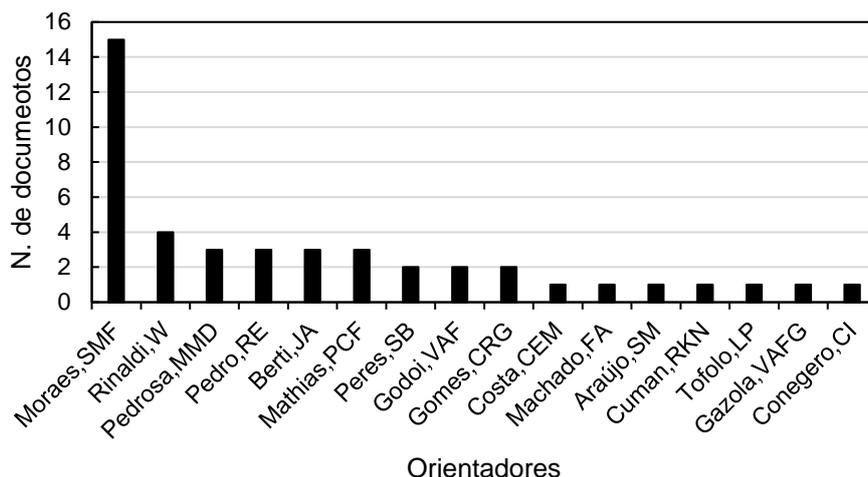


Figura 2 - Número de orientações por professor.

Como pode-se observar dos 44 trabalhos orientados temos um total de 16 orientadores, sendo a orientadora Solange Marta Franzói de Moraes é a que mais orientou, na frente de outros orientadores.

No departamento de Educação Física teve vários orientadores com suas publicações, mantendo uma média de 3 trabalhos orientados entre eles, enquanto Moraes, SMF publicou 15 documentos somente no departamento de Educação Física. Ponto de importância de análise, é que mesmo com os estudos sendo realizados por graduandos do Departamento de Educação Física, a professora Solange é vinculada ao Departamento de Fisiologia. Ao olhar para o departamento, apenas dois orientadores são vinculados à Educação Física.

A pesquisa em modelo animais/experimental é extremamente importante, pois coloca os mesmos em várias situações de alimentação, tipos de exercícios (aeróbio, musculação, etc), no qual se tem um controle muito grande no consumo de comida, água e peso (Santos e colaboradores, 2021).

Vale destacar que com todo esse controle é possível que análises mais específicas do que as realizadas em humanos podem ser elaboradas, já que nesses animais existem vários protocolos de coleta de órgãos, dosagens bioquímicas e análise de musculatura (Gobatto e Gobatto, 2011).

Esses animais são utilizados nas pesquisas pela facilidade de reprodução e do manejo em experimentos e pela quantidade que podem ser poucos ou muitos animais. Também deve-se levar em consideração que a perda é muito pequena em experimento animal,

diferentemente de quando a pesquisa é feita com humanos por um longo período visto que eles desistem, não fazem os protocolos certos e por vezes dependendo até não se alimentam de forma correta, causando assim prejuízos para o estudo.

Destaca-se que os animais vivem em ambientes extremamente controlados em relação ao tempo de luz e a temperatura ambiente (Gobatto e Gobatto, 2011).

Outro aspecto analisado a partir dos TCCs desenvolvidos utilizando modelos animais/experimental foi a espécie do animal. Nesse sentido, observa-se a prevalência em pesquisa com ratos, sendo 36 com essa espécie e apenas 8 com camundongos.

A preferência pelo modelo animal/experimental vai muito da vertente a ser estudada e da afinidade do orientador com o projeto a ser desenvolvido.

Na pesquisa com ratos tem-se os ratos ratazana (*Ratus norvergicus* - Wistar) e a linhagem de camundongos (*Mus músculos*, Swiss webster) (Ávila, 2014).

Cada animal tem sua particularidade, sendo que camundongos são facilmente mantidos em um número elevado por caixa, tendo características genéticas, anatômicas e fisiológicas bem determinadas (Harkness e Wagner, 1993).

Com os ratos as particularidades mudam, pois segundo Harkness, Wagner, (1993) com esse modelo estuda-se mais a genética e estudos com metabolismo de lipídeos, efeito de vitaminas, doenças infecciosas, etc.

Já em relação a distribuição por sexo dos modelos animais/experimental, pode-se encontrar diferença entre machos e fêmeas, no qual a prevalência são as de modelos machos, sendo praticamente 78% dos estudos com machos, enquanto 4 trabalhos são com fêmeas corresponde a 10,81%; misto, de 3 trabalhos corresponde a 8,108% e não identificados de 2 corresponde, 4,05%.

Em relação aos temas das pesquisas desenvolvidas com modelo animais/experimental, observa-se que os temas relacionados à obesidade/emagrecimento, nutrição e suplementação e tratamento de doenças se destacam como os principais focos nos TCCs/estudos.

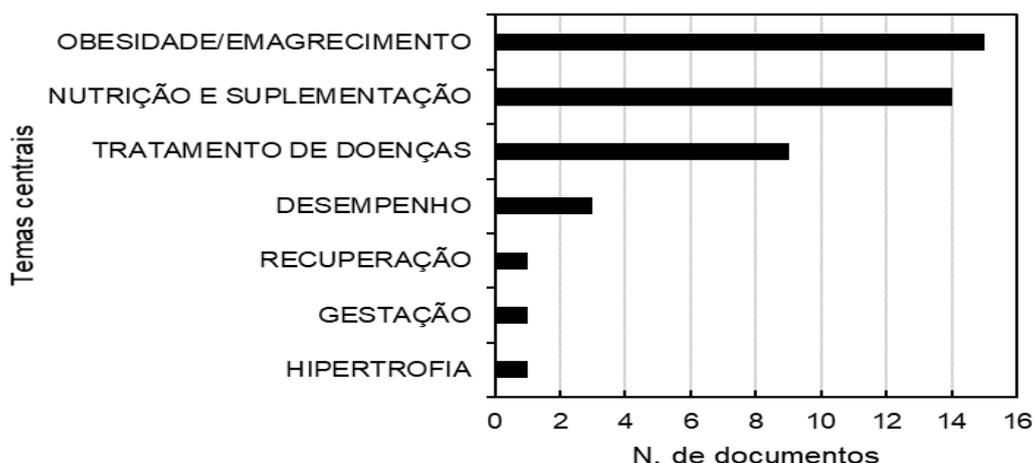


Figura 3 - Temas de pesquisas com mais trabalhos desenvolvidos.

Deve-se atentar que estudos em Hipertrofia, Recuperação e Gestação são os menos estudados com apenas 1 documento cada tema. Em muitos estudos os animais são submetidos a protocolos de exercícios físicos, no qual são colocados em esteiras (Machado e colaboradores, 2005; Ferreira e colaboradores, 2007) e elas são programadas de acordo com o protocolo (diferentes velocidades, incrementos, etc.). Por conta disso, para poder realizar esses experimentos é de fundamental importância o bem-estar desses animais para

evitar o estresse que acarreta na liberação de hormônios maléficos que podem ocasionar desvios de resultados no experimento.

Na Educação Física é a Hipertrofia é um assunto muito estudado, porém em modelo animais/experimental foi o menos investigado.

Sabendo que o tema, obesidade/emagrecimento lidera os estudos nos TCCs analisados, a maioria dos protocolos com exercícios são aplicados em esteiras, como pode ser visualizado na figura abaixo.

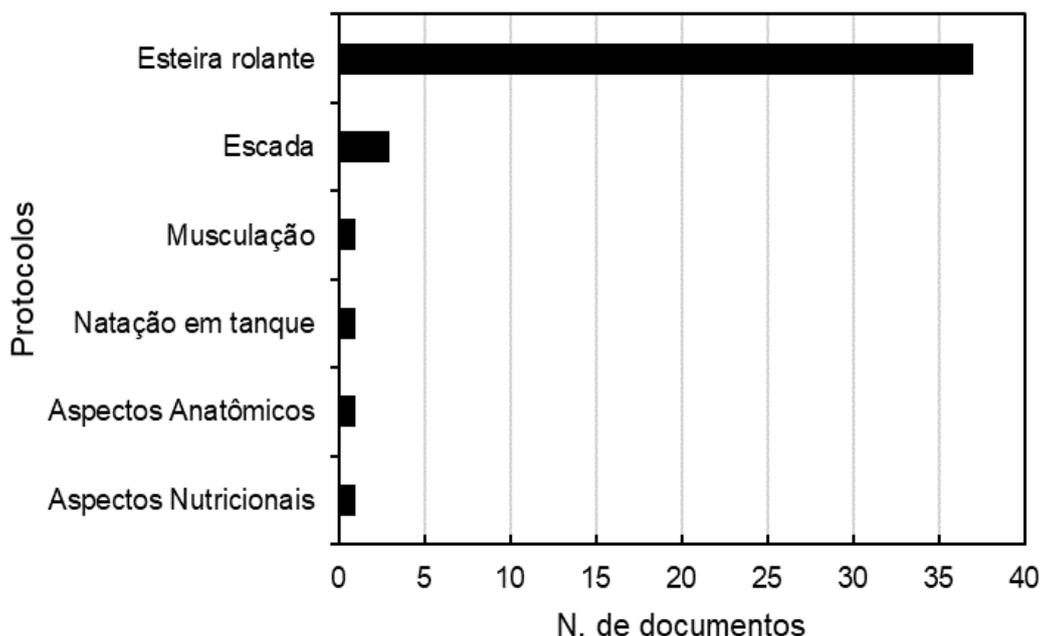


Figura 4 - Protocolos de treino utilizados nas pesquisas.

Além dos protocolos de exercícios realizados em esteiras, também são utilizados protocolos com escadas, no qual apenas 3 documentos publicados foram encontrados (8% do total de documentos). Vale destacar que 37 trabalhos usaram a esteira rolante no protocolo de exercícios representando 84% do total de TCCs.

É importante mencionar que na Fisiologia do Exercício esses Protocolos de exercícios são muito utilizados, no qual o uso da Esteira caracteriza o exercício aeróbio,

enquanto o uso da escada é utilizada para treinamento resistido, uma espécie de musculação no animal.

De acordo com Santos e colaboradores (2021) existem uma facilidade com o modelo animal/experimental submetido ao treinamento aeróbio em esteira visto que há uma fácil aplicação e adaptação dos roedores ao protocolo, e o controle extremo de comida e de ambiente, resultando em bons resultados com pesquisa em modelo animal/experimental.

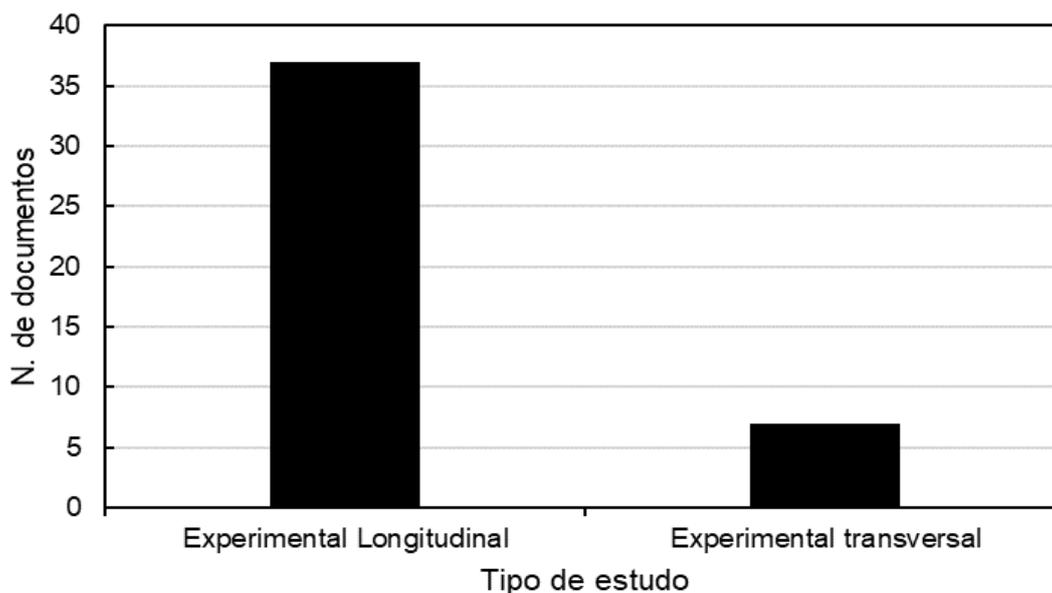


Figura 5 - Tipo de estudos utilizados.

A figura 7 traz o gráfico representando o tipo de estudo realizados, no qual foram caracterizados como Experimental Longitudinal ou Experimental Transversal. Os estudos Experimentais Longitudinais representaram 84% enquanto 16% do total de trabalhos publicados no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá foram transversais

Os estudos longitudinais, de maneira básica, são caracterizados por intervenções a longo prazo (Hochman, 2005). Com isso, observa-se que a maioria dos estudos foram

realizados com intervenções de longo prazo, em outras palavras os modelos animais/experimental realizavam as atividades por longos períodos, nesse caso geralmente superior a oito semanas.

Estudos transversais são definidos como estudos de situação ou fenômeno em um momento não definido (Hochman, 2005). No presente caso, os estudos se caracterizam pela aplicação de testes físico agudos e posteriormente ocorriam as coletas de dados, sem a realização de intervenções de longo prazo.

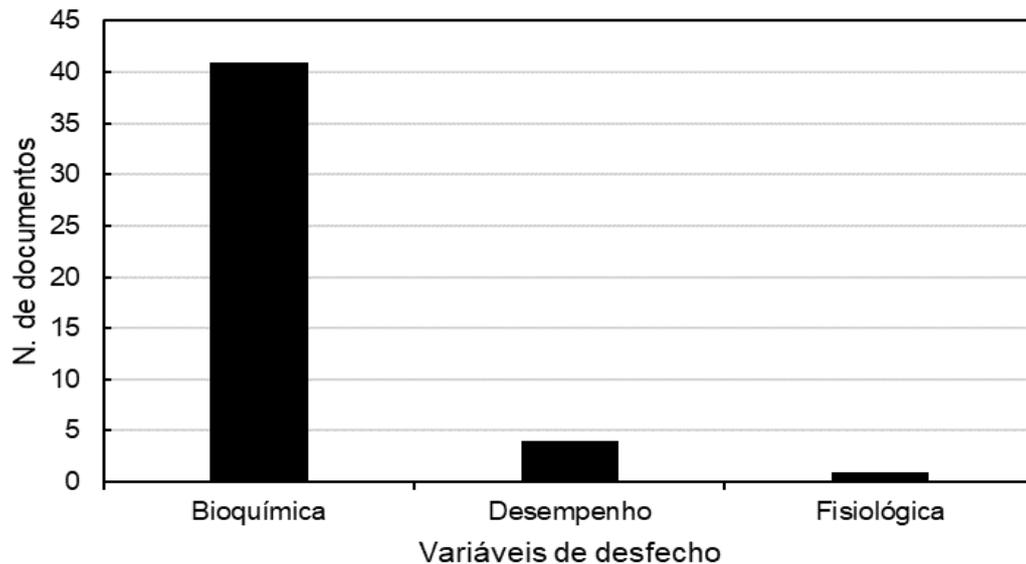


Figura 6 - Desfecho de pesquisa estudado.

Por fim, neste último gráfico podemos observar quais foram as variáveis de desfecho analisadas nos trabalhos, sendo elas categorizadas em bioquímicas (glicemia, lipídeos, proteínas), fisiológicas (consumo máximo de oxigênio, débito cardíaco, frequência cardíaca) e de desempenho (Velocidade pico).

Os resultados mostraram que a maioria dos TCCs teve como variável estudada a Bioquímica com 89% do total de 44 estudos, enquanto a variável de Desempenho vem em seguida com 9% do total representando somente 4 estudos publicados, e por fim a fisiológica com apenas 2% representando somente 1 estudo.

A variável de desfecho da Bioquímica é a mais estudada, porém é compreensível pois nessa análise podemos observar vários tipos de estudos que em humanos não é possível, visto que nessa variável é possível avaliar a histologia dos órgãos e tecidos e marcadores que indicam mudanças metabólicas.

CONCLUSÃO

O objetivo do estudo foi analisar os TCCs publicados no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá afim de levantarmos dados de quantitativo de trabalhos publicados utilizando amostras de modelos experimentais.

Foram analisados dados referentes aos protocolos utilizados em modelo animal, além

também de quais temáticas mais publicadas nessa área em modelo experimental/animal.

Conforme os dados coletados e discutidos, pode-se concluir que o modelo experimental/animal é extremamente importante e utilizado para desenvolver pesquisas na área da fisiologia do exercício e com tema de obesidade/emagrecimento liderando com 1 artigo a mais do que Nutrição e Suplementação.

Também devemos destacar que os protocolos em esteira são mais utilizados por conta da praticidade e facilidade de manipular os roedores, e a quantidade de animais por vez que pode ser colocado em uma sessão de corrida em esteira.

Conclui-se que o departamento de Educação Física publicou poucos trabalhos na temática da hipertrofia, focando somente em exercícios aeróbios.

O exercício resistido tem somente um trabalho com ênfase nesse tema, com isso podemos observar que há uma lacuna que pode ser explorada e que esse modelo animal permite que possa fazer muitas descobertas e melhoramento muscular, não focando somente no emagrecimento por conta disso vemos a grande diferença de estudos publicados em relação a essa variável.

REFERÊNCIAS

- 1-Ávila, V. P. Modelos animais na avaliação de antimicrobianos: revisão de literatura. *Revista Agrocientífica*. Vol. 1. Num. 1. 2014. p. 69-80.
- 2-Braga, L. R.; e colaboradores. Exercício contínuo e intermitente: efeitos do treinamento e destreinamento sobre o peso corporal e metabolismo muscular de ratos obesos. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. Vol. 6. Num. 2. 2006. p.160-169.
- 3-Ferreira, L. M.; Hochman, B.; Barbosa, M. V. J. Modelos experimentais em pesquisa. *Acta Cirúrgica Brasileira*. Vol. 20. Num. 2. 2005. p. 28-34.
- 4-Ferreira, J. C. B. e colaboradores. Estado estacionário máximo de lactato em camundongos correndo: efeitos do treinamento físico. *Farmacologia e Fisiologia Clínica Experimental*. Vol.34. Num. 8. 2007. p.760765.
- 5-Gobatto, C. A.; Gobatto, F. B. M. Aplicações de Modelos Experimentais Envolvendo Exercício Físico no Âmbito das Políticas Públicas: Ações Bilaterais entre Pesquisa e Prática. In Gutierrez, G. L.; Vilarta, R.; Mendes, R. T. Políticas públicas, qualidade de vida e atividade física. Campinas. IPES. 2011.
- 6-Harkness, J. E.; Wagner, J. E. *Biologia e clínica de coelhos e roedores*. 3ª edição. São Paulo. Roca. 1993.
- 7-Hochman, B.; e colaboradores. Desenhos de pesquisa. *Acta Cirúrgica Brasileira*. Vol. 20. Num. 2. 2005. p. 2-9.
- 8-Machado, F.B.; e colaboradores. Maximal lactate steady state in running rats. *Journal of Exercise Physiology online*. Vol. 8. Num. 4. 2005. p.29-35.
- 9-Nobrega, A. C. L. The subacute effects of exercise: concept, characteristics, and clinical implications. *Exercise Sport Science Reviews*. Vol. 33. Num. 2. 2005. p. 84-87.
- 10-Oliveira, C. A. M.; e colaboradores. The role of exercise on long term effects of alloxan administered in neonatal rats. *Experimental Physiology*. Vol. 90. Num. 1. 2005. p. 79-86.
- 11-Pimenta, L. G.; Silva, A. L. Ética e experimentação animal. *Acta Cirúrgica Brasileira*. Vol.16. Num. 4. 2001. p. 255-260.
- 12-Raymundo, M. M.; Goldim, J. R. Ética da pesquisa em modelos animais. *Revista Bioética*. Vol. 10. Num. 1. 2009. p. 31-44.
- 13-Santos, N. D. C.; e colaboradores. Protocolos de Treinamento Físico Em Modelos Experimentais Usados Na Pesquisa Em Educação Física. *Colloquium: health and education*. Vol. 1. Num. 2. 2021. p. 1-19.
- 14-Zak, O.; Sande, M.; Tosh, W. Correlation of antibacterial activities of antibiotics in vitro and in animal models of infection. *Journal of Antimicrobial*. Vol. 15. 1985. p. 273-282.
- 15-Zak, O.; O'reilly, T. Animal infection models and ethics: The perfect infection model. *Journal Antimicrobial Chemotherapy*. Vol. 31. 1993. p. 193-205.

Recebido para publicação em 07/07/2023
Aceito em 07/08/2023