

**ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE: UM RELATO DA VIVÊNCIA NA DISCIPLINA DO
CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE NA AMAZÔNIA OCIDENTAL DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**

**PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH: A REPORT OF LIVING IN THE TOPIC OF
MASTER PROGRAM IN HEALTH SCIENCES IN THE WESTERN AMAZON OF THE
FEDERAL UNIVERSITY OF ACRE**

Bruna Alencar França Lima¹, Jessyca Lima da Silva¹, Carina Hechenberger Souza¹, Eufrasia Santos Cadornin¹,
Thales Antonio Pinheiro Scherer¹, Cinthya Kelly Bastos Freire Nogueira¹, Rodrigo Minuano Clementino da
Rocha Santos¹, André Leonam Lopes Isquierdo¹, Sergiane dos Santos Costa¹, Cláudia Sena de Pádua¹, Ramyla
Gomes Brilhante¹, Michelle de Paiva Frauzino Pereira¹, Carolyn Izabel Araújo de Freitas¹, Ana Rita Canovas do
Prado Nogueira¹, Rayana Nascimento Matos da Silva¹, Laura Cordeiro Gomes¹, Bruno Luis Biazzi¹, Abraão de
Alencar Miranda¹, José Johnata Paiva de Melo¹, Carlos Roberto Teixeira Ferreira¹, Felipe Gonçalves Pilta¹,
Gabriela Alves da Silva¹, Marcilene Alexandrina Chaves¹, Adriane Corrêa da Silva², Romeu Paulo Martins
Silva³, Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti³, Miguel Junior Sordi Bortolini³.

-
- 1 – Discentes no Mestrados em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental da Universidade Federal do Acre (UFAC).
2 – Docente-Pesquisadora do Laboratório de Estudos e Pesquisas da Cultura do Corpo, Educação Física, Saúde e Lazer da Universidade Federal do Acre (UFAC).
3 – Docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Saúde na Amazônia Ocidental da Universidade Federal do Acre (UFAC).

E-mail autor principal: bortolinimjs@gmail.com

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo acompanhar o percurso metodológico na construção do conhecimento da disciplina Atividade Física e Saúde do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental da Universidade Federal do Acre – UFAC, assim como sintetizar o que foi discutido em sala de aula. O estudo caracteriza-se como um relato de experiência da disciplina supracitada, desenvolvida no período de abril a julho de 2018. Previamente o docente escolheu 23 artigos que foram distribuídos aos discentes por ordem de escolha dos mesmos. Antes das apresentações de seminários, foram ministradas 12 horas de aulas teóricas. Esses artigos tinham como foco os efeitos imunológicos, genéticos, bioquímicos, fisiológicos e/ou de microbiota relacionados positivamente ou não à atividade física e/ou exercício físico e saúde. Os acadêmicos apresentaram na forma de seminário e, após comentários do docente e outrem, elaboraram uma síntese do seu artigo, as quais foram utilizadas para a preparação de parte deste estudo. Ao término da disciplina foi elaborado um questionário e aplicado ao grupo para correlacionar as contribuições da disciplina em sua vivência pessoal e/ou profissional. O método proposto na disciplina possibilitou a construção do conhecimento, onde os acadêmicos foram sujeitos no processo ensino aprendizagem de forma significativa, correlacionando teoria e prática, a partir dos temas propostos pela disciplina. Algumas sugestões foram pontuadas para que houvessem mais discussões sobre os temas. O método adotado possibilitou a transmissão do conhecimento em uma via de mão dupla entre o docente e os discentes. Alcançou-se os objetivos propostos, tanto na concepção quanto no planejamento da disciplina.

Palavras-chave: Atividade física e saúde. Mestrado. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

The present study aimed to follow the methodological course in the construction of knowledge in the Physical Activity and Health topic of the Postgraduate Program in Health Sciences in the Western Amazon of the Federal University of Acre – UFAC, as well as synthesize what was discussed in the classroom. The study is characterized as an experience report of the aforementioned topic, performed from April to July, 2018. Previously the teacher chose 23 articles that were distributed to the students in order of their choice. Before the presentations, 12 theoretical classes hours were given. These articles focused on the immunological, genetic, biochemical, physiological, and/or microbiota effects positively related to physical activity and health. The academics performed a seminar and, after comments from the professor and the colleagues, prepared a summary of their

article which were used for the preparation of part of this study. At the end of the course, a questionnaire was developed and applied to the group to correlate the contributions of the topic in their personal and/or professional experiences. The method proposed in the course made possible the construction of knowledge, where the students were subjects in the process of teaching learning in a meaningful way, correlating theory and practice, based on the themes proposed by the topic. Some suggestions were scored for further discussions on the topics. The method adopted allowed the transmission of knowledge in a two-way path between the professor and the students. The proposed objectives were reached, both in the conception and in the planning of the topic.

Key words: Physical activity and health. Master. Meaningful Learning.

1. INTRODUÇÃO

Com o desafio de desenvolver profissionais que tenham conhecimento técnico-científico voltado para o ensino e pesquisa no cenário amazônico, o Curso de Mestrado em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental da Universidade Federal do Acre (UFAC) iniciou em 2018 a terceira turma de ensino, considerando as especificidades e necessidades sociais e de saúde local como fatores fundamentais na elaboração do programa e da oferta das disciplinas do curso.

Devido à sua importância na saúde pública como um todo, disciplinas relacionadas à atividade física e à saúde foram sugeridas, recentemente, a integralizar a estrutura curricular de cursos de medicina no Brasil de forma obrigatória (BORTOLINI, M.J.S. et al*). No Mestrado em Ciências da Saúde (MECS), a disciplina intitulada “Atividade Física e Saúde” foi ofertada no segundo semestre de 2018, em caráter optativo.

É fundamental salientar que, para os cursos de medicina, a atividade física é hoje uma importante estratégia de enfrentamento, considerando-se a situação epidemiológica existente no Brasil e no mundo, e sua obrigatoriedade em aulas teórico-práticas devem focar especificamente nos benefícios do exercício para a saúde (BORTOLINI, M.J.S. et al*). Em um curso de mestrado, a importância de se discutir tal tema também torna-se uma grande ferramenta, pois envolve diferentes áreas e profissionais, garantindo um enfoque amplo dos agravos relacionados à inatividade física.

Diante desta perspectiva, é preocupante o aumento dos casos e da mortalidade relacionada às doenças crônicas não transmissíveis (DCNTS), visto que apenas no estado do Acre, em 2016, foram registradas 2.289 mortes por DCNTS, representando 60,8% do total de óbitos; Destes, 834 relacionados à doenças do aparelho circulatório; 541 à doenças do aparelho respiratório; 508 à neoplasias; 217 à doenças endócrinas; 162 à doenças do aparelho digestivo

e 27 à transtornos mentais. Agravos estes, com possibilidades de prevenção primária, secundária e terciária, desde que seja adotada a promoção de atividade física em conjunto [1].

Considerando-se o conceito epidemiológico acreano, existe uma grande necessidade de se reforçar e implementar intervenções que busquem a prevenção e o controle dessas doenças. Nesse contexto, disciplinas como a de “Atividade Física e Saúde” cumprem um importante papel, na perspectiva de qualificar pesquisadores para que desenvolvam estudos que possibilitem compreender melhor os fatores e perfis existentes, bem como para qualificar profissionais de saúde, para que compreendam melhor os fenômenos envolvidos e ajudem na implementação de ações nos serviços de saúde, de acordo com as necessidades de cada região. Dessa forma, o presente relato se propõe a apresentar o percurso metodológico da disciplina e seus desdobramentos na produção de conhecimento, fomentando práticas de ensino que considerem o protagonismo discente no processo de ensino-aprendizagem, assim como sintetizar o que foi discutido em sala, de modo a ressaltar o benefício do exercício físico como coadjuvante no tratamento/prevenção das mais variadas condições clínicas.

2. PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de um relato de experiência do processo ensino-aprendizagem vivenciado na disciplina “Atividade Física e Saúde”, do Curso de Mestrado em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental da UFAC, desenvolvida no período de 18 de abril a 20 de julho de 2018, com carga horária de 30 horas, distribuídas em encontros semanais de 3 horas/aula. A disciplina contou com a participação de 23 mestrandos.

A primeira fase da disciplina foi organizada em 04 aulas teóricas, ministradas pelo docente responsável, utilizando como estratégia de ensino a exposição dialogada, abordando temáticas como atividade física e exercício físico; seus efeitos no corpo humano em pessoas saudáveis ou com alguma condição crônica, como câncer, doenças do aparelho cardiorrespiratório, tabagismo, transtornos mentais, HIV, entre outros. Durante esses encontros, era encorajada uma interação docente-discente, possibilitando a troca mútua de conhecimentos, seja através de relatos de casos ou de outras experiências relacionadas aos temas abordados.

A segunda fase da disciplina foi composta por seminários, apresentados pelos mestrandos durante 07 encontros. Para a realização destes, foram disponibilizados 23 artigos, previamente selecionados pelo professor, com temas variados, que envolviam prevenção ou

tratamento de algum estado patológico. Cada discente escolhia até três artigos por ordem de preferência e encaminhava ao professor via e-mail, informando sua seleção.

As apresentações dos seminários tiveram a duração de 40 a 50 minutos, sendo disponibilizados 15 a 20 minutos para a apresentação do artigo em material multimídia – *slides*, seguindo o roteiro proposto, considerando o tipo de estudo (se o artigo fosse experimental ou de revisão), sendo o foco principal da apresentação seus resultado(s), discussão(ões) e conclusão(ões).

Após a apresentação de cada mestrando, o docente facultava a palavra aos presentes para dúvidas, esclarecimentos ou apresentações de outros estudos que corroborassem com o tema. Finalizada esta parte, o docente apresentava as fragilidades e potencialidades de cada artigo apresentado, buscando relaciona-lo a situações cotidianas vivenciadas, tanto na pesquisa quanto nas práticas de saúde.

Como produto do seminário, além das apresentações, cada mestrando foi convidado a produzir uma síntese crítico-reflexiva do estudo, apresentando os principais resultados destes e buscando outras fontes de pesquisa que refutassem ou não os resultados apresentados. Esse produto foi organizado, de acordo com a afinidade temática dos artigos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho apresenta um compilado de 23 artigos que discutiram sobre os efeitos da atividade física e exercícios físicos resistidos e/ou aeróbicos em doenças como câncer, doenças crônicas, inflamatórias, musculoesqueléticas, dependências químicas, gravidez, sistema imune, transplantes e seu efeito na genética humana.

Sabe-se que a atividade física praticada de forma regular é prescrita como terapia preventiva de doenças, tornando-se um senso comum, contribuindo para a prevenção primária e secundária de doenças crônicas, com benefícios para a saúde que podem ser obtidos com exercícios de baixa intensidade, realizados na maioria dos dias da semana, que visem um gasto de energia em torno de 1000 kcal, incluindo as atividades cotidianas, com duração de 20 a 60 minutos [2].

Pessoas com condições crônicas devem ter programas específicos, de acordo com as suas necessidades individuais. Atualmente são disponibilizados pelo Ministério da Saúde do Canadá, o Colégio Americano de Medicina Esportiva e a Associação Americana do Coração, de forma gratuita, protocolos de avaliação para profissionais de saúde e população, que podem

contribuir para avaliar a aptidão física relacionada à saúde, facilitando a compreensão sobre o tema [2].

Um estudo de ensaio clínico realizado nos Estados Unidos, envolvendo 27 pessoas que apresentavam alto risco para diabetes demonstrou que a modificação no estilo de vida reduziu em 58% a incidência de diabetes tipo 2 em indivíduos não diabéticos [3]. Outro estudo realizado com mulheres, no Brasil, demonstrou que um ano de intervenção com exercícios foi capaz de reduzir em 25% a utilização de fármacos e em 35% os custos com intervenções ambulatoriais [4].

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) são consideradas o maior problema mundial de saúde, e estão relacionadas à fatores de risco diversos, que vêm contribuindo com o aumento da mortalidade precoce e perda da qualidade de vida, elevando significativamente os custos com o tratamento de saúde [5].

A Atenção Primária, por seus atributos relacionados à longitudinalidade e coordenação do cuidado, é considerada como lócus do cuidado em saúde, contribuindo com práticas que promovam a adoção de hábitos e estilo de vida saudáveis para a prevenção de agravos, dentre estes, a prática de atividade ou exercícios físicos [6]. Deve-se haver um estímulo nos serviços de atenção primária, a fim de que o perfil epidemiológico das condições crônicas possa ser alterado, com redução da morbimortalidade associada.

Ainda, a atividade física e/ou o exercício físico têm sido recomendados como um fator essencial tanto na prevenção, quanto na sobrevivência de pacientes com câncer, trazendo inúmeros benefícios fisiológicos e psicossociais aos seus praticantes [7]. Em recentes trabalhos relata-se que a prática regular de exercícios físicos melhoram a saúde mental, fadiga, ansiedade, qualidade de vida e humor de maneira geral [8,9].

Durante o tratamento do câncer existem diversos efeitos colaterais fisiológicos que podem ser atenuados pelo exercício, assim como implicações psicossociais que também são relevantes para os sobreviventes de câncer durante a terapêutica [8,9].

No trabalho de Fiuza-Luces e colaboradores (2013) [10] foi demonstrado os benefícios relacionados ao exercício aeróbico de intensidade moderada quando realizado regularmente, funcionando como uma terapia não farmacológica no desenvolvimento da Doença Enxerto Contra Hospedeiro Crônica (DECHc) em pacientes pós-transplantados de células tronco hematopoiéticas tratados com a ciclosporina A. Destacou-se a melhora da sobrevida, da aptidão física e a diminuição das complicações da DECHc, o que pode repercutir nos gastos do sistema de saúde.

O transplante, apesar de ser uma saída na resolução de doenças de origem hematológicas, renais, hepáticas, pulmonares e cardíacas, pode precipitar o surgimento do câncer, como constatou o estudo de Klitzke e Sibebe (2016) [11], que identificou que mulheres submetidas a transplante de rim imunodeprimidas tiveram uma prevalência de câncer de colo uterino de 20,6% quando comparado ao grupo controle imunocompetente (6,8%), corroborando com o relato de caso de Nazário e colaboradores (2007) [12], os quais identificaram o surgimento de fibroadenoma mamário em uma paciente pós-transplante renal tratada com ciclosporina A, levando a concluir a existência de uma relação deste imunossupressor com a presença de câncer nesses indivíduos.

Durante discussões em sala na disciplina, mais artigos trataram sobre a influência do exercício físico no câncer e no microambiente tumoral. Um deles [13] evidenciou excelentes resultados tanto na melhora da resposta ao tratamento, quanto na prevenção do câncer, concordando com os resultados apresentados por Fiuza-Luces e colaboradores (2013) [10], que utilizaram o exercício para garantir benefícios na DECHc em camundongos pós-transplantados com células tronco hematopoiéticas. Os resultados evidenciam que exercício físico serve não só para minimizar a DECHc como também combater neoplasias provocadas pelo tratamento com imunossupressores nestes pacientes [10,13].

Outro trabalho que tratou de exercício, microambiente tumoral e suas implicações terapêuticas potenciais [14] concluiu que o microambiente tumoral ativa sinais produzidos pelo Fator Induzido pela Hipóxia (HIF-1 α e HIF-2 α), promovendo respostas imunossupressoras, recrutando células T reguladoras, promovendo polarização de macrófagos do tipo 2 (M2) e aumento da expressão de PD-L1.

O exercício tem impacto positivo não só na prevenção, mas também no tratamento do câncer, aumentando a função imunológica, tornando o tumor menos agressivo e mais responsivo às terapias, sendo capaz de mitigar a hipóxia, alterando beneficemente o microambiente tumoral [14].

Em microambientes tumorais, plasticidade são marcas não apenas das células de linhagem dos macrófagos, mas também de neutrófilos [15]. Evidências apontam que os neutrófilos podem ser direcionados a fenótipos distintos em resposta a sinais microambientais [15]. A identificação de mecanismos e moléculas associadas à plasticidade de macrófagos e neutrófilos e ativação polarizada fornece uma base para novas estratégias diagnósticas e terapêuticas [15].

Timmerman e colaboradores (2008) [16] afirmam que monócitos CD14 e CD16 (inflamatórios) em níveis elevados têm sido implicados no desenvolvimento de doenças, porém, pouco ainda se sabe sobre a influência do treinamento físico nessa população de células. Após protocolo de exercícios moderados realizados 3 vezes na semana durante 6 meses, os autores concluíram que a atividade física foi associada à menor porcentagem de monócitos CD14⁺CD16⁺ e à produção de TNF- α estimulada por lipopolissacarídeo (LPS). Reduções induzidas por treinamento físico em monócitos CD14⁺CD16⁺ podem contribuir para os efeitos anti-inflamatórios do treinamento físico.

Quando falamos especificamente do câncer de mama, vemos que exercícios físicos aplicados através de treinos resistidos ou combinados com treinamento aeróbico podem ser mais eficientes na redução de marcadores pró-inflamatórios, possibilitando ainda o aumento da capacidade respiratória, força muscular e melhoria da qualidade do sono, diminuindo a fadiga, gordura corporal e ocorrência de outras comorbidades [17]. Contudo, exercícios em curto prazo não demonstram melhora efetiva no perfil inflamatório de sobreviventes desse tipo de câncer, podendo ser atribuído a grandes dificuldades na perda de gordura corporal ou outras causas que a falta de controle mais acurado de populações desses tipos de estudos não permitem excluir, uma vez que as citocinas inflamatórias estão presentes no sangue circulante e podem expressar alguma infecção de baixo grau, o início da recorrência do tumor e/ou até mesmo alterações nos próprios hábitos alimentares dos voluntários [17].

Considerando que os exercícios aplicados também devem ser específicos às restrições ou sequelas decorrentes de cirurgias, que a periodização do exercício aplicado deve ser estabelecida para a aplicação do treinamento e que o aumento primordial na força dos membros inferiores é uma variável a ser observada, mais estudos são necessários, especialmente em relação ao potencial anti-inflamatório, uma vez que o exercício é uma importante terapia adjuvante também em pacientes com diferentes tipos de câncer, atenuando os efeitos deletérios do tratamento [7].

Ainda relacionando atividade física e/ou exercício físico na prevenção e controle de condições crônicas, um dos artigos apresentados em sala de aula tratou de obesidade, síndrome metabólica e diabetes mellitus relacionados ao transplante renal, e como deveria ser feita sua prevenção e tratamento [18].

Ficou claro que os efeitos deletérios da imunossupressão em receptores de transplantes renais e a possível disfunção do enxerto devem sempre ser equilibradas com intervenções que visem melhorar o perfil cardiovascular destes pacientes, e levem à redução da exposição a

drogas imunossupressoras, uma vez que a prevalência da síndrome metabólica aumenta substancialmente após o transplante, provocado pelo ganho de peso, algo comum nestes pacientes, e pelos efeitos metabólicos prejudiciais dos medicamentos imunossupressores [18].

As diretrizes internacionais do *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) para pacientes com doenças renais sugerem a prática de atividade física aeróbica compatível com a saúde cardiovascular e a tolerância individual [19,20]. Quanto às alterações dietéticas, além da redução da ingestão calórica total, é preconizada uma dieta pobre em gorduras saturadas, gorduras *trans*, colesterol, sódio e carboidratos simples, associada ao aumento da ingestão de frutas, verduras e grãos integrais [21].

Reduzir ou substituir medicamentos imunossupressores também se torna um ponto chave no tratamento de pacientes com transplante renal. Contudo, o manejo medicamentoso associado à sobrevida do enxerto e à melhoria das alterações metabólicas associadas ainda é um desafio. Terapêuticas mais recentes e promissoras possuem alto custo e ainda não são viáveis para a maioria dos pacientes, dificultando intervenções que alteram o estilo de vida. Logo, o manejo dietético e o combate ao sedentarismo devem ser destacados por todos os profissionais de saúde que atendam pacientes nessas condições [18].

Também foram encontrados efeitos benéficos do exercício físico na Doença Hepática Gordurosa Não Alcoólica (DHGNA). Vários esquemas de treinamento aeróbico e de resistência mostraram reduzir o conteúdo de gordura hepática através de melhorias na resistência à insulina, metabolismo do ácido graxo do fígado, função mitocondrial do fígado e ativação de cascatas inflamatórias. Estes dados fornecem justificativa para as diretrizes atuais que recomendam um programa de exercícios que se ajuste às habilidades e preferências individuais do paciente, a fim de facilitar a adesão de longo prazo a um estilo de vida mais ativo [22].

Exercícios físicos praticados por longos períodos, ou seja, de forma crônica, modulam também componentes do Sistema Renina Angiotensina Central (SRA) e melhoram o equilíbrio entre citocinas pró e anti-inflamatórias no cérebro de Ratos Espontaneamente Hipertensos (SHR). O estudo de Agarwal, Welsch e Keller (2009) [24] fornece sinais a respeito de como os mecanismos dentro do cérebro podem influenciar os efeitos mediados pelo exercício em SHR. Dessa forma, evidenciou-se que o exercício crônico de intensidade moderada atenua a excitação simpática, modula os componentes do SRA, melhora o equilíbrio entre citocina pró-inflamatória (PIC) e citocina anti-inflamatória (AIC) e reduz o estresse oxidativo no núcleo paraventricular (PVN), bem como na medula rostral ventrolateral (RVLM) de ratos hipertensos. Além disso, constatou-se que os efeitos do exercício crônico em ratos hipertensos foram

modulados tanto pelos componentes vasoconstritores quanto pelos componentes vasoprotetores do SRA no PVN e RVLM [23].

A superativação do SRA central/cerebral é uma das características da hipertensão. Além disso, a via clássica de SRA, composta pela enzima conversora da angiotensina (ECA), angiotensina II (AngII) e receptor de angiotensina II tipo I (AT1R), componentes recém-descobertos de SRA, como enzima conversora da angiotensina 2 (ECA 2), angiotensina 1-7 (Ang1-7) e receptor Mas (MasR) têm mostrado um papel importante na regulação da pressão arterial, neutralizando a via clássica. Esse estudo mostrou que o exercício crônico não apenas reduziu os níveis de ECA e AT1R, mas também elevou os níveis de expressão de ECA 2 e de MasR expressos dentro do PVN e RVLM de SHRs. Esses resultados evidenciam que os efeitos do exercício crônico na hipertensão são modulados pelos braços vasodilatadores e vasoconstritores do SRA central. Esta foi a primeira vez que se mostrou como o exercício contribui na melhoria dos componentes hipertensivos no cérebro de SHR, fortalecendo também a hipótese de que o exercício físico pode afetar a regulação cardiovascular, principalmente nas regiões do sistema nervoso central [23].

Em outros estudos, foi demonstrado que o exercício físico com intensidade moderada também pode diminuir alguns sintomas da doença inflamatória intestinal. O exercício nesta intensidade é recomendado para pacientes com esta doença porque melhora a capacidade funcional do corpo e pode neutralizar algumas complicações específicas da enfermidade. Em contraste, exercícios agudos e extenuantes podem levar à liberação de citocinas pró-inflamatória e tem demonstrado exacerbar uma resposta inflamatória. Pesquisas recentes sugerem que os efeitos benéficos do exercício podem ser em parte devido aos efeitos anti-inflamatórios das miocinas liberadas com a contração do músculo esquelético [25].

Os benefícios da atividade física e/ou exercícios físicos são inúmeros, como demonstrado nos resultados apresentados. Inclusive, a osteoartrite (OA), que é a doença articular mais prevalente em todo mundo também usufrui de tais benefícios. Esta doença é caracterizada pelo desgaste da cartilagem articular (processo degenerativo), promovendo incapacidade funcional e afeta cerca de 10% dos homens e 18% das mulheres com mais de 60 anos [26,27].

As razões da maior prevalência nas mulheres são os fatores hormonais, incluindo remodelamento da cartilagem pós-menopausal que ocorre por volta dos 50 anos de idade, e é acompanhado por diminuição dos níveis de estrógeno, que é um hormônio condroprotetor [28].

O estudo avaliou os efeitos da combinação de fotobiomodulação (PBMT), uso tópico de anti-inflamatório (AINE) e exercício físico (natação) na resposta inflamatória a um modelo

experimental de OA em ratos e os resultados indicaram que o PBMT usado isoladamente é a melhor entre as terapias testadas, pois reduziu a expressão de citocinas pró-inflamatórias (tanto genes quanto proteínas) e os níveis de PGE2 [29].

É importante entender algumas outras variáveis de como os exercícios físicos podem agir no organismo, como propriedades anti-inflamatórias mediadoras de atividade física liberadas. Por exemplo, a irisina é um hormônio produzido por células musculares durante a atividade física atuando sobre as mitocôndrias de adipócitos, sendo um peptídeo que se destaca por função protetora em doenças como a obesidade, resistência à insulina, distúrbios metabólicos e esteatose hepática.

Pesquisas indicaram uma correlação entre o nível da irisina e de fatores inflamatórios, sugerindo suas propriedades anti-inflamatórias. Em estudos anteriores mostrou-se que ocorreu aumento e proliferação de macrófagos levando a um impacto positivo na fagocitose de bactérias [30]. Em algumas condições como, por exemplo, a obesidade, a ativação de macrófagos é gerado em excesso, levando à indução de inflamação leve e podendo corroborar com desenvolvimento de doenças associadas. Em seu mecanismo de reconhecimento, uma das suas funções essenciais são atribuídos aos receptores Toll-like (TLRs) que são estimuladas por padrões moleculares associados a patógenos (PAMPs), como bactérias, vírus ou fungos. LPS, um componente da membrana externa de bactérias Gram-negativas que interage com o receptor TLR4 e desencadeia a ativação, levando a fosforilação e translocação do fator de transcrição NF-kB, ocorrendo secreção de mediadores pró-inflamatórios [30].

A irisina ameniza a ação inflamatória dos macrófagos estimulados por LPS mediada pela inibição da via TLR4/MyD88, como resultado, há redução tanto na expressão quanto na liberação de citocinas pró-inflamatórias, tais como IL-1, TNF, IL-6, KC, MCP-1 e HMGB1 [30].

Ainda em contribuição das aulas da disciplina foi possível associar a massa muscular e força muscular com todas as causas de mortalidade, em um estudo com adultos mais velhos nos Estados Unidos (EUA). Este estudo foi realizado com 4.449 adultos com 50 anos ou mais, através da força muscular dos extensores do joelho. Os resultados do estudo sugerem que a força muscular pode ser mais importante que a massa muscular quando se trata de fatores associados à mortalidade, já que as pessoas com baixa força muscular tiveram um aumento do risco de mortalidade, independentemente dos fatores, tais como síndrome metabólica, tempo sedentário, atividade física no lazer, entre outros [31].

Além disso, a massa muscular pareceu não estar associada ao risco de mortalidade sozinha, vindo a influenciar apenas quando associada à baixa força muscular [31]. Desta forma, nota-se a importância da prevenção do declínio da força muscular, principalmente para a promoção da saúde em idosos, fator este que pode ser melhorado no grupo com exercícios de resistência [31,32].

É importante ressaltar que a massa muscular continua a ser de grande importância, pois serve como reservatório metabólico, necessário para suportar doenças [33]. Além do mais, quando associada à baixa força muscular podem resultar em incapacidade física, perdas de fibras essenciais para o equilíbrio, e pior qualidade de vida [34].

Então, pode-se entender que a massa muscular é essencial para a saúde, mas o organismo todo é interligado, logo, é preciso que o tecido ósseo também seja cuidado. Segundo Tonnesen e colaboradores (2016) [35], dentre as principais causas do raquitismo e da osteomalácia destaca-se a deficiência de vitamina de D (VD), que geralmente é sintetizada na pele humana exposta aos raios ultravioletas B e é metabolizada no fígado na forma de 25-hidroxivitamina D, 25(OH)VD. Além disso, níveis séricos de 25(OH)VD dentro dos valores de referência normais, podem levar à diminuição do cálcio, ocasionando hiperparatireoidismo secundário, perda óssea e osteoporose [35].

Os autores estudaram 97 indivíduos de uma grande amostra de coorte (n = 698) de adultos jovens de ambos os sexos, com idade entre 18 e 25 anos que foram rastreados para o status de vitamina D. Foram divididos em dois grupos de estudo, o grupo denominado insuficiente, apresentando concentração de 25(OH)VD <50 nmol/L, e o grupo suficiente, concentração de 25(OH)VD >80 nmol/L, observada no colo do fêmur, no quadril total bilateralmente e na coluna lombar entre L2 a L4, por meio da técnica de absorciometria de raios-x de dupla energia (DXA).

Além disso, através de um questionário, foram obtidos os hábitos de exercício físico, tabagismo e consumo de álcool, também foi coletado uma amostra de sangue para a dosagem de s-PTH, s-ionizado de cálcio, s-creatinina.

Pela análise do raio x, o grupo 25(OH)VD <50 nmol/L apresentou densidade mineral óssea inferior, cerca de $0,10 \pm 0,03$ g/cm², em todos os locais pesquisados pelo DXA, quando comparado ao grupo com vitamina D suficiente. Já os exames de s-Creatinina, s-PTH e o s-Cálcio estavam todos dentro dos limites das concentrações séricas normais.

Os participantes do sexo masculino apresentaram um aumento na densidade mineral óssea no colo do fêmur e no quadril total bilateralmente, mas não na coluna lombar. Esses

resultados estão de acordo com os achados relatados por outros pesquisadores: Kelly e colaboradores (2009) [36], Valero e colaboradores (2005) [37] e Looker e colaboradores (2012) [38]. Os resultados não demonstraram um efeito maior do exercício físico nos grupos, embora isso possa ser devido a limitações da pesquisa, considerando que o exercício físico era recreativo, realizado com base no status educacional, e não foram controlados os feriados e o clima ensolarado, que é conhecido por afetar a síntese de 25(OH)VD [39].

O exercício físico também tem sido estudado já há algum tempo como uma terapia conjunta em outras situações, como no caso da dependência de drogas, com resultados positivos sobre a abstinência sustentada, com tabaco, álcool e uso de *cannabis*. Somente nos últimos anos, estudos clínicos pertinentes foram realizados abordando especificamente metanfetamina [40].

Usuários de metanfetamina que se engajaram em um programa de exercícios físicos exibiram melhores medidas de condicionamento físico (que foram avaliados por melhorias substanciais na capacidade aeróbica, força e resistência muscular, composição corporal e aumento variabilidade da frequência cardíaca) e mostrou menos sintomas de depressão e ansiedade, menores índices de recaída e abstinência sustentada quando comparados para indivíduos não exercitados [40].

A neurobiologia do exercício físico em usuários de metanfetamina não é totalmente elucidado e é essencialmente derivado de estudos com animais. Contudo, os efeitos positivos do exercício físico parecem refletir uma combinação de diferentes mecanismos, incluindo neuroquímicos, estresse oxidativo, neurogênese, glicogênese e barreira hemato encefálica. Mas ainda assim, mais estudos clínicos são necessários para confirmar reprodutibilidade de descobertas anteriores em humanos e para melhor elucidar os benefícios do exercício físico. É presumível que o exercício físico aumentaria a eficácia da farmacoterapia [40].

O exercício também induz efeitos comportamentais anti-estresse por mecanismos semelhantes aos de fármacos antidepressivos, regulando a neurotransmissão de monoaminas, especialmente aumentando os níveis de serotonina (5-HT) e reduzindo os de noradrenalina (NA) no hipocampo [41].

A deficiência de plasticidade mitocondrial e a inibição da atividade mitocondrial, em especial do complexo mitocondrial I (NADH desidrogenase), apresentam-se como dois potenciais mecanismos fisiopatológicos da depressão e ansiedade [41]. O exercício exerce efeitos positivos sobre a função mitocondrial e a neuroplasticidade no Sistema Nervoso Central (SNC), através do aumento da expressão de genes mitocondriais associados ao metabolismo

energético (principalmente o Fator de Transcrição Mitocondrial A–TFAM) e neurotrofinas (Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro - BDNF e Fator Neurotrófico Derivado da Glia - GDNF) no hipocampo [41].

Em discussões em sala de aula, a metformina foi citada como inibidora do complexo mitocondrial I. O medicamento, amplamente utilizado no tratamento do diabetes, inibe diretamente a respiração mitocondrial mediada pelo complexo I. Nesta perspectiva, o uso de metformina possivelmente aumenta o risco de depressão, conforme achados de Aguiar Jr e colaboradores (2014) [41]. A realização de exercícios físicos, por sua vez, atenua os efeitos colaterais da metformina. Desta forma, o exercício físico apresenta-se como alternativa terapêutica para os transtornos depressivos e ansiedade, especialmente nos usuários de metformina, pela neuroproteção da disfunção do complexo mitocondrial I e aumento da eficiência respiratória [41].

Em mulheres grávidas, perde-se o mito de que elas não poderiam realizar exercícios físicos, mas é preciso avaliar muito bem como e quando devem ser inseridas em um programa de exercícios físicos. Antes, é necessário um estilo de vida saudável, que engloba índice de massa corporal normal, não fumar, atividade física maior ou igual 150min/ semana e dieta nos 40% melhores Índice de Alimentação Saudável Alternativa - 2010 adotado antes da gravidez está fortemente associado a um baixo risco de obesidade na infância, adolescência e início da idade adulta [42].

Apesar da pesquisa de Dhana e colaboradores (2018) [42] destacar a importância dos quatro fatores de estilo de vida saudável, apenas os fatores peso corporal saudável das mães e não fumar antes da gravidez foi significativamente associado com um menor risco de obesidade entre os filhos. Já a dieta saudável e atividade física moderada a vigorosas foram inversamente relacionadas ao risco de obesidade dos descendentes, mas essa relação não foi estatisticamente significativa como os dois primeiros fatores citados acima. O estudo relaciona a falta de associação significativa entre os fatores atividade física e dieta com o de risco de obesidade da prole pela falta de avaliações repetidas a longo prazo desses fatores nas mulheres antes da gravidez, sendo que muitos estudos pesquisam esses fatores durante ou após a gravidez [42].

Ainda tomando como referência o fator atividade física, um outro estudo afirma que a atividade física durante a gravidez aumenta a sensibilidade à insulina e conseqüentemente traz benefícios à saúde da prole [43]. E em outro estudo, com um programa de treinamento concorrente (resistido + aeróbio), de um projeto chamado GESTAFIT, as gestantes que acompanharam o programa de treinamento de exercício físico proposto apresentaram um perfil

menos pró-inflamatório no leite humano, principalmente no colostro, quando comparadas às gestantes que não praticam nenhum tipo de exercício. O treinamento estaria relacionado com o aumento da fratalquina madura do leite humano, o que poderia promover um maior desenvolvimento neurológico e neuroprotetor no recém-nascido. Desse modo, os desequilíbrios de citocinas no leite humano podem exercer uma influência no sistema imunológico da mucosa do bebê no início da vida e/ou podem estar relacionados ao aumento do risco de desenvolvimento de distúrbios imunomediados, incluindo alergias [44].

Que o exercício físico é benéfico para a saúde já não há mais dúvidas, inúmeros estudos aqui mencionados demonstraram e provaram isto, informando quais variáveis determinam até que ponto a atividade física pode ser considerado um remédio ou quando ela se tornará algo agravante à saúde.

O sistema imunológico é o defensor do nosso corpo, ele deve estar preparado para qualquer tentativa de invasão estranha no organismo, porém, ele nem sempre consegue ser eficiente e deixa algum patógeno permanecer no nosso corpo. Alguns estudos comprovam que o exercício induz o organismo a ficar mais vigilante. Por exemplo, em uma pesquisa que aconteceu no ano de 2009 demonstrou-se que ciclismo durante apenas 12 minutos de baixa (35%) e alta intensidade (85%) mobiliza linfócitos citotóxicos para a periferia celular e exibe um fenótipo de memória efetora. Isto quer dizer que a partir de alguns minutos de exercício em uma bicicleta ergométrica, linfócitos começaram a se mobilizarem em direção à periferia tecidual, tornando assim o organismo mais resistente [45].

A intensidade alta apresentou maior mobilização de tais linfócitos, mais precisamente TCD8⁺ TCD3⁺ (CD8TLs), com base na expressão de superfície CD45RA (CD27, CD62L ou CCR7); e células *Natural Killers* (NK). Após 15 minutos do exercício as taxas de linfócitos mobilizados ainda não haviam voltado as referências basais [45].

Com isto podemos concluir que exercícios físicos agudos induzem a migração tecidual de linfócitos CD8TLs exibindo um fenótipo de memória efetora e células NK, tornando assim o organismo mais resistente a patógenos durante a atividade e até minutos após [45].

Uma vez mencionadas as células do sistema imune, difícil seria desassociar o corpo humano afetado pelo vírus HIV. Indivíduos portadores deste vírus podem obter benefícios de saúde similares aos da população não portadora a curto e médio prazo quando o exercício físico é inserido de maneira rotineira em suas vidas, o que de fato promove melhorias a nível psicológico, como aumento da autoestima e redução da ansiedade e estágios de depressão; e fisiológico, aumentando a aptidão cardiorrespiratória, força e reduzindo o risco de doenças

crônicas não transmissíveis, por exemplo [46]. O exercício físico como hábito foi seguro e benéfico para este grupo clínico, de modo que intervenções motivacionais e de mudança de estilo de vida devem ser estimulados e trabalhados em conjunto, promovendo e gerando assim melhor qualidade de vida e novas perspectivas a estas pessoas já tão estigmatizadas pelo peso social da doença [46].

Os resultados com a prática de exercícios físicos e/ou atividade física até o momento foram positivos, mas há estudos também que mostram que se exercitar em excesso não é mais saudável, mas o inverso disto. E quem se exercita mais do que os atletas? É frequente em atletas de elite doenças sino nasal (DSN), que gera pior qualidade de vida, influenciando na performance atlética. Os mecanismos que geram a maior prevalência em atletas de elite ainda são pouco compreendidos, mas se sabe que existe fatores de risco para o acometimento de vias aéreas baixas e até asma [47].

Diagnóstico precoce e tratamento são necessários para controle da função respiratória e para minimizar os efeitos na performance atlética. Estes, se baseiam em análise e adequação de perfil alérgico dos acometidos (através de instrumentos e testes, incluindo questionários), fatores ambientais físicos (temperatura do ar, concentração de gases poluentes do ar ambiente, pH de piscinas, etc), químicos (como concentração de cloro nas piscinas e os efeitos de sua evaporação em ambientes cobertos) e alergênicos (presença de pólen ou outros gatilhos alérgicos) bem como o tratamento precoce com medicações considerando-se os efeitos colaterais e potencial interferência nos exames antidoping estabelecidos pela World Anti-Doping Agency (WADA), o que na maioria das medicações padrão está bem estabelecido que isso não ocorre [47].

O exercício extenuante e vigoroso traz consigo a realidade da DSN e a devida compreensão desse tema favorece minimizar seus efeitos deletérios a atletas, trazendo melhor desempenho e qualidade de vida a estes [47].

Em contrapartida, em outro estudo discutido em sala de aula, foi demonstrado que os exercícios físicos de alta intensidade possuem relação com uma expectativa de vida alta e baixo risco de doenças cardiovasculares e câncer, já atividades livres do stress de exercícios extremos se caracterizam pela redução do risco de todas as formas de mortalidade, havendo aceleração do envelhecimento epigenético. Quando realizado exercícios de alta intensidade, a observação desta diferença entre a idade cronológica e a epigenética, mensurada pela metilação do DNA, pode ser um indicador do estado geral de saúde e preditivo da mortalidade [48].

Sítios CpGs (sítios na sequência de DNA nos quais a citosina é seguida pela guanina onde ocorre a metilação) particulares correlacionados com o envelhecimento podem ser responsáveis pela moderação de fatores herdados e ambientais, sendo que há marcadores da expectativa de vida que são independentes do relógio epigenético, fornecendo evidência que os marcadores do envelhecimento podem ser diferentes dos marcadores preditivos da idade cronológica [48].

Hipermetilação dos sítios CpGs com TRIM 59 e KLF 14 é a principal causa na aceleração do envelhecimento epigenético nos atletas de elite, e este estudo contradiz resultados de várias metanálises, que mostram expectativa de vida maior dos atletas em comparação com a população em geral. Analisando a natureza molecular destes marcadores, TRIM 59 tem relação com um poderoso oncogene, um promotor da proliferação e migração celular, e o aumento de sua expressão é visto em vários tipos de tumor, logo sua hipermetilação com supressão indica aceleração do envelhecimento, porém com efeito anticâncer. O KLF 14 possui função na resposta de inflamação crônica e na patologia da arteriosclerose a supressão deste gene reduz citocinas pró inflamatórias e formação de lesões arterioscleróticas [48].

Exercícios de alta intensidade induzem um envelhecimento epigenético mais acelerado, porém epidemiologicamente há uma informação controversa, já que atletas de elite possuem expectativa de vida maior e com baixo risco de desenvolver doenças cardiovasculares e câncer, provavelmente devido a repressão gênica envolvida neste processo de envelhecimento epigenético estarem envolvidas em atividades antitumor e anti-inflamatória [48].

Logo a investigação destes marcadores epigenéticos relacionados com o envelhecimento biológico ajudará no conhecimento da importância da metilação do DNA como indicador da condição de um indivíduo [50]. As alterações epigenéticas na transição saúde-doença e em resposta a fatores ambientais são mediadas por mecanismos como a metilação do DNA, acetilação de histonas e RNAs não codificantes que modulam a expressão dos genes. Assim, o estudo dos mecanismos epigenéticos podem permitir uma melhor compreensão das alterações dinâmicas envolvidas no estabelecimento e progressão das doenças complexas e do próprio envelhecimento [51].

3.1 PERCEPÇÃO DA DISCIPLINA NA PERSPECTIVA DOS DISCENTES

Com a finalização das apresentações no seminário foi possível perceber que o compartilhamento dos estudos possibilitou compreender e avaliar diversas pesquisas que demonstram os efeitos da atividade e exercício físico em todos os ciclos de vida e condições

saúdáveis ou de adoecimento. Pode-se comprovar que a prática de exercício deve ser estimulada por todos os profissionais da saúde, ressignificando conceitos e práticas, promovendo a aprendizagem significativa, compreendida aqui como na definição de (52), que afirma ser “um processo no qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva, interagindo com a estrutura de conhecimento específica”.

Na avaliação da disciplina, os relatos dos mestrandos demonstraram as fragilidades e potencialidades no desenvolvimento desta, bem como a contribuição para a sua vivência profissional. Dentre as potencialidades relatadas apresentamos:

A apresentação dos artigos foi muito esclarecedora em relação aos temas abordados e às orientações técnicas de como se apresentar (Mestrando A – MECS UFAC 2017/2018).

Por ser ministrada para diferentes profissionais da saúde, nas suas mais variadas áreas, torna a promoção da saúde um trabalho conjunto (Mestrando B – MECS UFAC 2017/2018).

A quebra do conceito ou preconceito associado ao uso do exercício físico como prática apenas para benefícios físicos e de composição corporal, comprovando sua ação ampla para a manutenção da saúde, prevenção de doenças e que pode ser incluída no tratamento de várias doenças, amenizando os efeitos deletérios do tratamento convencional (Mestrando C – MECS UFAC 2017/2018).

Ao abordar temas que envolvem alterações no estilo de vida, principalmente o abandono do sedentarismo, ilustrando as mudanças fisiológicas positivas que ocorrem no organismo, permite reflexões pessoais e a ocorrência de transformações na prática (Mestrando D – MECS UFAC 2017/2018).

Assuntos de grande relevância para a saúde humana, apesar de ser um assunto antigo, pouco ainda se discute as verdadeiras contribuições, os efeitos sobre a atividade física e exercícios físicos. É necessário, esta disseminação não só no campo acadêmico, mas na população geral, e para isto é necessário que os profissionais da saúde tenham tal conhecimento (Mestranda E – MECS UFAC 2017/2018).

Como todo em todo processo vivenciado no cotidiano da formação, também foram percebidas algumas fragilidades, dentre estas:

O tempo da disciplina que não permitiu disponibilidade para que os alunos pudessem tecer mais discussões sobre os assuntos abordados nos artigos que foram de grande relevância (Mestrando F– MECS UFAC 2017/2018).

A carga horária disponível que possibilite a inserção de mais conceitos específicos da prática de exercício físico (Mestrando C– MECS UFAC 2017/2018).

A carga horária da disciplina ou poderia ser maior, ou poderiam limitar o número de matrículas nela (Mestranda G – MECS UFAC 2017/2018).

Foram relatados também as contribuições que a disciplina irá trazer para a vivência profissional de cada mestrando, nos seus mais diversos espaços de atuação, conforme mostrado a seguir:

Veio reafirmar com comprovações de estudos científicos o quanto a nutrição e a atividade física, são relevantes em relação ao sistema imunológico e conseqüentemente aos processos inflamatórios que tanto acarreta malefícios à saúde (Mestrando H – MECS UFAC 2017/2018).

Ficou claro que todo e qualquer profissional de saúde pode incentivar e estimular a prática de exercícios físicos, direcionando o indivíduo assistido a procurar um profissional para o acompanhamento adequado (Mestrando I – MECS UFAC 2017/2018).

Ter o conhecimento dos benefícios imunológicos e anti-inflamatórios permitirá associar a prática ao processo de prevenção e promoção de saúde em qualquer atendimento (Mestrando J – MECS UFAC 2017/2018).

Ficou clara a importância do exercício para a qualidade de vida de cada paciente, seja de modo preventivo ou como forma de tratamento (Mestrando L – MECS UFAC 2017/2018).

A prática de exercício tem o potencial não apenas de diminuir o uso de fármacos como também de minimizar os possíveis efeitos colaterais associados, abrandando significativamente possíveis danos ao paciente (Mestrando M – MECS UFAC 2017/2018).

No momento em que recebi o artigo para estudar e analisar, tive a grata felicidade de receber um aluno com grau 3 de Doença Hepática Gordurosa Não Alcoólica, tal aluno possuía 100 kg de peso corporal e idade de 49 anos, diante de todas as informações obtidas busquei aplicar os achados científicos do artigo em sua rotina de treinos na academia de musculação com treinos aeróbicos e de resistência muscular durante 5 dias por semana com duração em média de 50-60 min, isso aliado a dieta saudável o qual foi orientado por um nutricionista habilitado. Como resultado de 2 meses de treinamento ressaltamos a melhora cardiovascular, autoestima, perda de peso de 10 kg e a redução da gordura no fígado para o grau 1. Após esses dois meses de treinamento o aluno retornou ao seu médico, que o orientou a continuar com sua rotina de treinos, mantendo uma dieta saudável e equilibrada (Mestrando N – MECS UFAC 2017/2018).

Temas que eu nunca havia tido contato ou mesmo lido sobre foi discutido na disciplina, é incrível como o conhecimento obtido através dela me impactou para que eu esteja sempre em busca de melhorar como profissional. O professor foi extremamente competente e mostrou que tem total conhecimento do que abordava em sala de aula (Mestranda O – MECS UFAC 2017/2018).

O professor da disciplina, além de tutorar na escrita do trabalho, solicitou deixar seu um depoimento e uma frase para serem registrados nesse artigo:

As críticas de discentes às disciplinas são muito importantes para o “fim” do trabalho do docente que é “promover o melhor aprendizado possível ao estudante”. No entanto, minha percepção é que poucos docentes se preocupam em receberem críticas para prestarem o melhor serviço possível a uma próxima turma. Esse tipo de método adotado me faz crescer muito enquanto profissional e estar sempre atualizado, pois

com uma carga de trabalho extensa de nós docentes fica impossível se atualizar o quanto é necessário. As discussões são sempre ricas e assim como os discentes aprendem comigo eu o faço com eles, pois ambos somos “estudantes eternos”. Para o futuro dessa disciplina, os dois últimos módulos terão um intervalo de dias maior para uma mais efetiva redação de artigo similar a esse. Além disso, as sugestões dos alunos serão analisadas para melhorar a disciplina.

Tal frase foi elaborada a partir das disciplinas de Atividade Física e Saúde ministradas na graduação e agora no mestrado:

“A prescrição de medicamentos para pessoas com algum grau de desregulação do sistema imune, em especial as doenças crônicas não transmissíveis, sem a modificação de hábitos alimentares, de atividade física e gerenciamento de estresse é eutanásia assistida.” (Docente–MECS UFAC Bortolini, MJS).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método adotado possibilitou a transmissão do conhecimento em uma via de mão dupla entre o docente e os discentes. Alcançou-se os objetivos propostos, tanto na concepção quanto no planejamento da disciplina.

A discussão de temas variados envolvendo atividade física e saúde, mesmo em uma sala heterogênea em relação às formações acadêmicas (*e.g.*: educadores físicos, enfermeiros, fisioterapeutas, médicos, nutricionistas...), fortaleceu a importância da atividade física e do exercício físico tanto no aumento da qualidade e expectativa de vida, quanto na prevenção e tratamento de comorbidades e doenças.

Devido ao êxito alcançado na disciplina, sugere-se que métodos iguais ou semelhantes sejam adotados para disciplinas de pós-graduação, especialmente as na área da saúde.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Indicadores de Saúde no Brasil. Mortalidade no Acre. DATASUS, 2018.
2. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Prescribing exercise as preventive therapy. *C Can Med Assoc J. Canadian Medical Association*, v. 174, n.7, p. 961–74, 2006.

3. Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, et al. Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes with Lifestyle Intervention or Metformin. **N Engl J Med**, v. 346, n.6, p. 393-403, 2002.
4. Rolim LMC, Amaral SL, Monteiro HL. Hipertensão e exercício: custos do tratamento ambulatorial, antes e após a adoção da prática regular e orientada de condicionamento físico. **Hipertensão**, v. 10, p. 54-61, 2007.
5. Malta DC, Cezário AC, Moura L de, Morais Neto OL de, Silva Junior JB da. A construção da vigilância e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis no contexto do Sistema Único de Saúde. **Epidemiol e Serviços Saúde**, v. 15, n.3, p. 47-65, 2006.
6. Giovanella L, Mendonça MHM de. Atenção Primária à Saúde: Seletiva ou coordenadora dos Cuidados?, 2015.
7. Brown Justin C, Winters-Stone Kerry LA and KS. Cancer, Physical Activity, and Exercise. **Compr Physiol.**, v. 2, n.4, p. 2775–809, 2014.
8. Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, Demark-Wahnefried W, GD, Pinto BM, et al. American College of Sports Medicine Roundtable on Exercise Guidelines for Cancer Survivors. **Med Sci Sport Exerc**, v. 42, n.7, p. 1409–26, 2010.
9. Speck RM, Courneya KS, Masse LC, Duval S, Schmitz KH. An update of controlled physical activity trials in cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. **J Cancer Surviv**, v. 4, n.2, p. 87-100, 2010.
10. Fiuza-Luces C, Soares-Miranda L, González-Murillo Á, Palacio Jm, Colmenero I, Casco F, et al. Exercise Benefits in Chronic Graft versus Host Disease. **Med Sci Sport Exerc**, v. 45, n.9, p. 1703-11, 2013.
11. Klitzke S, Sibebe. Alterações pré-malignas do colo uterino em pacientes transplantadas renais em um centro de referência do sul do Brasil. 2016.

12. Celso Pinto Nazário A, Alberto Sobral Vieira Júnior L, Martins Machado J, Kemp C. A Multiple bilateral fibroadenomas after kidney transplantation and immunosuppression with cyclosporine A. 2007.
13. Wiggins JM, Opoku-Acheampong AB, Baumfalk DR, Siemann DW, Behnke BJ. Exercise and the Tumor Microenvironment. **Exerc Sport Sci ver**, v. 46, n.1, p. 54-64, 2018.
14. Wiggins JM, Opoku-Acheampong AB, Baumfalk DR, Siemann DW, Behnke BJ. Exercise and the Tumor Microenvironment: Potential Therapeutic Implications. **Exerc Sport Sci ver**, v. 46, n.1, p. 56-64, 2018.
15. Galdiero MR, Garlanda C, Jaillon S, Marone G, Mantovani A. Tumor associated macrophages and neutrophils in tumor progression. **J Cell Physiol**, v. 228, n.7, p. 1404-12, 2013.
16. Timmerman KL, Flynn MG, Coen PM, Markofski MM, Pence BD. Exercise training-induced lowering of inflammatory (CD14+CD16+) monocytes: a role in the anti-inflammatory influence of exercise? **J Leukoc Biol**, v. 84, n.5, p. 1271-8, 2008.
17. de Jesus Leite MAF, Puga GM, Arantes FJ, Oliveira CJF, Cunha LM, Bortolini MJS, et al. Effects of combined and resistance training on the inflammatory profile in breast cancer survivors: A systematic review. **Complement Ther Med**, v. 36, p. 73-81, 2018.
18. Wissing KM, Pipeleers L. Obesity, metabolic syndrome and diabetes mellitus after renal transplantation: Prevention and treatment. **Transplant Rev**, v. 28, n.2, p. 37-46, 2014.
19. Bellizzi V, Cupisti A, Capitanini A, Calella P, D'Alessandro C. Physical Activity and Renal Transplantation. **Kidney Blood Press Res**, v. 39, n.2, p. 212-9, 2014.
20. KDIGO 2012. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. **Kidney Int Suppl**, v. 3, n.1, 2013.

21. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. **Circulation**, v. 112, n.17, p. 2735-52, 2005.
22. van der Windt DJ, Sud V, Zhang H, Tsung A, Huang H. The Effects of Physical Exercise on Fatty Liver Disease. **Gene Expr**, v. 18, n.2, p. 89-101, 2018.
23. Agarwal D, Welsch MA, Keller JN. Chronic exercise modulates RAS components and improves balance between pro-and anti-inflammatory cytokines in the brain of SHR. **Institutes Natl Heal**, v.6, n.6, p. 247-53, 2009.
24. Agarwal D, Welsch MA, Keller JN, Francis J. Chronic exercise modulates RAS components and improves balance between pro- and anti-inflammatory cytokines in the brain of SHR. **Basic Res Cardiol**, v.106, n.6, p.1069-85, 2011.
25. Bilski J, Mazur-Bialy A, Brzozowski B, Magierowski M, Magierowska K, Kwiecien S, et al. Can exercise affect the course of inflammatory bowel disease? Experimental and clinical evidence. **Pharmacol Reports**, v.4, p. 827-36, 2016.
26. Glyn-Jones S, Palmer AJR, Agricola R, Price AJ, Vincent TL, Weinans H, et al. Osteoarthritis. **Lancet**, v. 386, p. 376-87, 2015.
27. Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. **Bull World Health Organ**, v. 81, n.9, p. 646-56, 2003.
28. Hanna F, Wluka A, Bell RJ, Davis SR, Cicuttini FM. Osteoarthritis and the postmenopausal woman: epidemiological, magnetic resonance imaging, and radiological findings. **Semin Arthritis Rheum**, v. 34, p. 631-6, 2004.
29. Tomazoni SS, Leal-Junior ECP, Pallotta RC, Teixeira S, de Almeida P, Lopes-Martins RÁB. Effects of photobiomodulation therapy, pharmacological therapy, and physical exercise as single and/or combined treatment on the inflammatory response induced by

- experimental osteoarthritis. **Lasers Med Sci**, v. 32, n.1, p. 101-8, 2017.
30. Mazur-Bialy AI, Pocheć E, Zarawski M. Anti-Inflammatory Properties of Irisin, Mediator of Physical Activity, Are Connected with TLR4/MyD88 Signaling Pathway Activation. **Int J Mol Sci**, v. 18, n.4, 2017.
31. Li R, Xia J, Zhang X, Gathirua-Mwangi Wg, Guo J, Li Y, et al. Associations of Muscle Mass and Strength with All-Cause Mortality among US Older Adults. **Med Sci Sport Exerc**, v.50, n.3, p. 458-67, 2018.
32. Hayashida I, Tanimoto Y, Takahashi Y, Kusabiraki T, Tamaki J. Correlation between Muscle Strength and Muscle Mass, and Their Association with Walking Speed, in Community-Dwelling Elderly Japanese Individuals. Macaluso A, editor. **PLoS One**, v. 9, n.11, 2014.
33. Kim TN, Choi KM. The Implications of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity on Cardiometabolic Disease. **J Cell Biochem**, v. 116, n7, p. 1171-8, 2015.
34. Argilés JM, Campos N, Lopez-Pedrosa JM, Rueda R, Rodriguez-Mañas L. Skeletal Muscle Regulates Metabolism via Interorgan Crosstalk: Roles in Health and Disease. **J Am Med Dir Assoc**, v. 17, n.9, p. 789-96, 2016.
35. Tønnesen R, Schwarz P, Hovind PH, Jensen LT. Physical exercise associated with improved BMD independently of sex and vitamin D levels in young adults. **Eur J Appl Physiol**, v. 116, n.7, p. 1297-304, 2016.
36. Kelly PJ, Twomey L, Sambrook PN, Eisman JA. Sex differences in peak adult bone mineral density. **J Bone Miner Res**, v. 5, n.11, p. 1169-75, 2009.
37. Valero C, Zarrabeitia MT, Hernandez JL, Zarrabeitia A, Gonzalez-Macias J, Riancho JA. Bone mass in young adults: relationship with gender, weight and genetic factors. **J Intern Med**, v. 258, n.6, p.554-62, 2005.

38. Looker AC, Melton LJ, Borrud LG, Shepherd JA. Lumbar spine bone mineral density in US adults: demographic patterns and relationship with femur neck skeletal status. **Osteoporos Int**, v. 23, n.4, p. 1351-60, 2012.
39. Petersen B, Wulf HC, Triguero-Mas M, Philipsen PA, Thieden E, Olsen P, et al. Sun and Ski Holidays Improve Vitamin D Status, but Are Associated with High Levels of DNA Damage. **J Invest Dermatol**, v. 134, n. 11, p. 2806-13, 2014.
40. Morais APD, Pita IR, Fontes-Ribeiro CA, Pereira FC. The neurobiological mechanisms of physical exercise in methamphetamine addiction. **CNS Neurosci Ther**, v. 24, n.2, p. 85-97, 2018.
41. Aguiar AS, Stragier E, da Luz Scheffer D, Remor AP, Oliveira PA, Prediger RD, et al. Effects of exercise on mitochondrial function, neuroplasticity and anxio-depressive behavior of mice. **Neuroscience**, v. 271, p. 56-63, 2014.
42. Dhana K, Zong G, Yuan C, Schernhammer E, Zhang C, Wang X, et al. Lifestyle of women before pregnancy and the risk of offspring obesity during childhood through early adulthood. **Int J Obes**, v. 42, n.7, p. 1275-84, 2018.
43. Hayes L, Bell R, Robson S, Poston L, UPBEAT Consortium. Association between Physical Activity in Obese Pregnant Women and Pregnancy Outcomes: The UPBEAT Pilot Study. **Ann Nutr Metab**, v. 64, n. 3, p. 239-46, 2014.
44. Aparicio VA, Ocón O, Diaz-Castro J, Acosta-Manzano P, Coll-Risco I, Borges-Cóscic M, et al. Influence of a Concurrent Exercise Training Program During Pregnancy on Colostrum and Mature Human Milk Inflammatory Markers: Findings From the GESTAFIT Project. **J Hum Lact**, v. 34, n.4, 2018.
45. Campbell JP, Riddell NE, Burns VE, Turner M, van Zanten JJCSV, Drayson MT, et al. Acute exercise mobilises CD8+ T lymphocytes exhibiting an effector-memory phenotype. **Brain Behav Immun**, v. 23, n.6, p. 767-75, 2009.

46. Jagers JR. Exercise and Positive Living in Human Immunodeficiency Virus/AIDS. *Nurs Clin North Am*, v. 53, p. 1-11, 2018.
47. Steelant B, Hox V, Hellings PW, Bullens DM, Seys SF. Exercise and Sinonasal Disease. *Immunol Allergy Clin North Am*, v.38, n.2, p. 259-69, 2018.
48. Spólnicka M, Pośpiech E, Adamczyk JG, Freire-Aradas A, Pepłońska B, Zbieć-Piekarska R, et al. Modified aging of elite athletes revealed by analysis of epigenetic age markers. *Aging*, v. 10, n.2, p. 241-52, 2018.
49. Spólnicka M, Po E, Adamczyk JG, Aradas AF, Pep B, Zbie R, et al. Modified aging of elite athletes revealed by analysis of epigenetic age markers. *Aging*, v.10, 2018.
50. Spólnicka M, Po E, Adamczyk JG, Aradas AF, Pep B, Zbie R, et al. *Aging*, v.10, 2018.
51. Azevedo H, Bando SY, Bertonha FB, Filho CAM. Gene interaction networks and epigenetic control in health and disease transition. *Rev Med. Universidade de Sao Paulo*, v. 94, p. 223-30, 2015.
52. Marco Antonio Moreira. *A Teoria da Aprendizagem Significativa e Sua Implementação Em Sala de Aula*. 1st ed. Universidade de Brasília, Zamboni Books, 2006.