

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E HUMANIDADES
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

ALBERT ELEUTERIO BIBIKOW

FORTALECIMENTO DO SISTEMA IMUNOLÓGICO E RESPIRATORIO ATRAVES DA
ATIVIDADE FISICA

GOIÂNIA – GO
2022

ALBERT ELEUTERIO BIBIKOW

FORTALECIMENTO DO SISTEMA IMUNOLÓGICO E RESPIRATORIO ATRAVES DA
ATIVIDADE FISICA

apresentado ao Curso de Educação Física da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito de avaliação, na disciplina EFI 8006 – Monografia II/TCC2, sob a orientação da Profª Clistenia Prudenciana Diniz

GOIÂNIA - GO
2022



PUC
GOIÁS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E
HUMANIDADES

CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

ATA DE APRESENTAÇÃO PÚBLICA DE TCC

Aos 14 dias do mês de dezembro de 2022, em sessão pública na sala 307 do bloco "S" do Campus 2 na PUC Goiás, na presença da Banca Examinadora composta pelos professores:

Orientador(a): CLISTÊNIA PRUDENCIANA DINIZ

Parecerista: MARIA ZITA FERREIRA

Convidado(a): SONIA DE JESUS DA COSTA

o(a) aluno(a): ALBERT ELEUTÉRIO BIBIKOW

apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:

FORTALECIMENTO DO SISTEMA IMUNOLÓGICO E RESPIRATORIO ATRAVES DA ATIVIDADE FISICA

como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de **LICENCIATURA** em Educação Física.

Após apresentação, a Banca Examinadora deliberou e decidiu pela **APROVAÇÃO** do referido trabalho. Lavram a presente ata:

Orientador(a):

esente ata:

Parecerista:

a):

Convidado(a):

a):

Clistênia Prudenciana Diniz
Maria Zita Ferreira
Sônia de Jesus da Costa

RESUMO

O tema proposto desse trabalho aborda a educação física e a atividade aeróbica como um meio de adaptar o sistema imunológico e respiratório, para que estes estejam mais bem condicionados no caso de alguma comorbidade respiratória, resultando em um quadro infeccioso de menor gravidade no qual o trabalho preventivo se mostra mais eficaz. Neste trabalho a educação física será tema central, levando de encontro a comunidade acadêmica artigos e trabalhos autorais que por sua vez acrescentam em nosso campo de conhecimento como livros e artigos de medicina esportiva e cardiologia para fundamentar os aspectos fisiológicos tratados no mesmo, bem como suas adaptações aos sistemas envolvidos. Já o aspecto envolvendo exercícios aeróbicos serão mais restringidos aos que possuem estudos, relacionando seus avanços em relação a capacidade pulmonar e imunológicas. O objetivo geral do trabalho é realizar uma revisão bibliográfica a partir das palavras-chave e fazer um cruzamento de dados para analisar os efeitos da atividade física aeróbica na resposta imunológica nas pessoas. Entre os objetivos específicos, listamos: estabelecer parâmetros que possam descrever se, de fato, atividades físicas podem ser usadas como estratégia fisiológica para fortalecer o sistema imunológico e prevenir o surgimento de comorbidades que podem agravar um possível caso de infecção se faz necessário para atender a proposta; e propor atividades físicas aeróbicas como natação e ciclismo, recomendadas para melhorar o sistema imunológico e respiratório, compreendendo o processo fisiológico que resultou nesse aprimoramento, explorando a aplicabilidade dos dados obtidos no contexto atual e de pandemia. Para o desenvolvimento deste trabalho, referências bibliográficas serão utilizadas como suporte para uma base teórica, de acordo com o tema escolhido.

Palavras-chave: Exercícios Aeróbicos, Sistema Imunológico, Saúde.

ABSTRACT

The proposed theme of this study addresses physical education and aerobic activity as a means of adapting the immune and respiratory system, so that they are better conditioned in the case of some respiratory comorbidity, resulting in an infectious condition of lower severity in which preventive work is more effective. In this work physical education will be a central theme, bringing against the academic community articles and authors who in turn add in our field of knowledge as books and articles of sports medicine and cardiology to support the physiological aspects treated in it, as well as their adaptations to the systems involved. The aspect involving aerobic exercises will be more restricted to those with studies, relating their advances in relation to pulmonary and immunological capacity. The general objective of this work is to perform a bibliographic review from the keywords and to cross-examine data to analyze the effects of aerobic physical activity on the immune response in people. Among the specific objectives, we list: establish parameters that can describe whether, in fact, physical activities can be used as a physiological strategy to strengthen the immune system and prevent the emergence of comorbidities that may aggravate a possible case of infection is necessary to meet the proposal; and propose aerobic physical activities such as swimming and cycling, recommended to improve the immune and respiratory system, understanding the physiological process that resulted in this improvement, exploring the applicability of the data obtained in the current context and pandemic. For the development of this work, bibliographic references will be used as support for a theoretical basis, according to the chosen theme.

Keywords: Aerobic Exercises, Immune System, Health.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
CAPÍTULO I.....	8
1.1. A BUSCA PELO BEM-ESTAR E SAÚDE.....	8
1.2. ATIVIDADE FÍSICA.....	10
CAPÍTULO II.....	14
2.1. O SISTEMA IMUNOLÓGICO.....	14
CAPÍTULO III.....	20
3.1. OS EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA AERÓBICA NA RESPOSTA IMUNOLÓGICA.....	20
4. METODOLOGIA.....	29
5. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
7. REFERÊNCIAS.....	35

INTRODUÇÃO

É possível observar um grande movimento em direção a voltar às atividades físicas principalmente em academias, pois o termo “esporte é saúde” vem sendo utilizado há algum tempo, algumas pessoas e até profissionais da nossa área reverberam essa fala que resulta por vezes acabam banalizando nossas competências enquanto cientistas devido à falta de aprofundamento.

Podemos observar o fato de que exercícios de treinamento contra resistido podem ser feitos em um ambiente sem equipamentos havendo a impossibilidade ou a não recomendação como é o caso de uma pandemia, mas principalmente a possibilidade levantada neste estudo é mais bem aproveitada em atividades aeróbicas com maior esforço cardíaco/cardiovascular.

Desta forma, o tema proposto desse trabalho aborda a educação física e a atividade aeróbica como um meio de adaptar o sistema imunológico e respiratório, para que estes estejam mais bem condicionados no caso de alguma comorbidade respiratória, resultando em um quadro infeccioso de menor gravidade no qual o trabalho preventivo se mostra mais eficaz.

Neste trabalho a educação física será tema central, levando de encontro a comunidade acadêmica artigos e trabalhos autorais que por sua vez acrescentam em nosso campo de conhecimento como livros e artigos de medicina esportiva e cardiologia para fundamentar os aspectos fisiológicos tratados no mesmo, bem como suas adaptações aos sistemas envolvidos. Já o aspecto envolvendo exercícios aeróbicos serão mais restringidos aos que possuem estudos, relacionando seus avanços em relação a capacidade pulmonar e imunológicas.

Com a experiência de uma pandemia, as pessoas deram mais importância à busca de formas para tentar prevenir e se proteger das mazelas causadas por contaminações e doenças, especificamente uma preocupação envolvendo o coronavírus, sendo assim é de grande valia saber se de fato atividades físicas podem ser usadas como estratégia fisiológica para aprimorar e fortalecer o sistema imunológico, prevenindo o surgimento de comorbidades que podem agravar um possível caso de infecção ou mesmo sendo usado ativamente para aprimorar um caso de déficit.

O objetivo geral do trabalho é realizar uma revisão bibliográfica a partir das palavras-chave e fazer um cruzamento de dados para analisar os efeitos da atividade física aeróbica na resposta imunológica nas pessoas. Entre os objetivos específicos, listamos: estabelecer parâmetros que possam descrever se, de fato, atividades físicas podem ser usadas como estratégia fisiológica para fortalecer o sistema imunológico e prevenir o surgimento de comorbidades que podem agravar um possível caso de infecção se faz necessário para atender a proposta; e propor atividades físicas aeróbicas como natação e ciclismo, recomendadas para melhorar o sistema imunológico e respiratório, compreendendo o processo fisiológico que resultou nesse aprimoramento, explorando a aplicabilidade dos dados obtidos no contexto atual e de pandemia.

Como problema da pesquisa indagamos o seguinte, como as atividades físicas aeróbicas fortalecem o sistema imunológico nas pessoas?

Este estudo parte da hipótese de que as atividades físicas podem ser usadas como estratégia fisiológica para fortalecer o sistema imunológico desde que sejam feitas moderadamente, pois os dois subsistemas do sistema imunológico se beneficiam da prática tanto em seus fatores psicoquímicos quanto nos quimicobiológicos. Mais precisamente em relação ao tema, é de entendimento geral que a infecção causada pelo vírus SARS-CoV-2 inicia uma inflamação grave, que ataca principalmente os alvéolos pulmonares responsáveis pela troca gasosa que leva oxigênio ao sangue.

Para o desenvolvimento deste trabalho, referências bibliográficas serão utilizadas como suporte para uma base teórica, de acordo com o tema escolhido.

A coleta de dados será realizada por meio de pesquisa documental e bibliográfica, onde materiais científicos, como artigos científicos já publicados, serão usados para apoiar a pesquisa, com o intuito de fornecer dados razoáveis. Uma pesquisa bibliográfica foi feita, em materiais já publicados, em livros, artigos, teses e dissertações nas bases de dados Scie-lo e Google Acadêmico, procurando trazer os principais conceitos relacionados ao objetivo geral da pesquisa.

Para selecionar os estudos, os seguintes critérios de inclusão foram adotados: artigos disponíveis sobre a temática, publicados entre janeiro de 2000 e janeiro de 2022, na língua portuguesa e inglesa. Os critérios de exclusão se

referem aos estudos publicados em anos anteriores a 2000 e repetidos em mais de uma base de dados, de modo a serem contabilizados apenas uma vez.

A pesquisa se encontra dividida em Introdução, onde o assunto é abordado de maneira geral, junto com os objetivos da pesquisa, a justificativa e a relevância dela. Em seguida trataremos de uma revisão bibliográfica, sendo dividido em subcapítulos: a busca pelo bem-estar e saúde, sistema imunológico e atividade Física e os efeitos da atividade física aeróbica na resposta do sistema imunológicos nas pessoas.

Este estudo e seus resultados podem ser fundamentos científicos para legitimar a afirmação de que o esporte e as atividades físicas permanecem sendo essenciais para a manutenção de uma saúde global para todas as pessoas mesmo durante um quadro de pandemia, evidenciando ainda mais a relevância da nossa área de conhecimento. Para os praticantes das atividades físicas esse estudo mostra seus benefícios que em alguns casos pode significar a diferença entre um contágio assintomático ou um caso com agravamentos possivelmente letais.

CAPÍTULO I

1.1. A BUSCA PELO BEM-ESTAR E SAÚDE

A saúde é um dos nossos bens mais preciosos. No entanto, muitas pessoas pensam apenas em manter ou melhorar sua saúde quando estão em sério perigo e os sintomas da doença aparecem.

Hoje, a saúde não é entendida apenas como um estado de "ausência de doença". Nessa visão holística, a vida é considerada uma condição humana de grande origem física, social e mental, caracterizada por polos contínuos, positivos e negativos, conforme representado na imagem a seguir.

Hoje, as pessoas têm muitas vantagens em relação às gerações passadas, pois nunca houve uma evidência maior e mais convincente dos efeitos do comportamento individual na vida. Ao mesmo tempo, os serviços médicos e as condições de vida são geralmente superiores aos de um século atrás. Vive-se uma vida longa e saudável. Apesar disso, coletivamente, ainda estamos longe de ser tão saudáveis quanto poderíamos ser. Além dos estilos de vida que ameaçam a vida - seja por estresse, má nutrição ou sedentarismo - ainda existem diferenças significativas nos padrões de vida nas comunidades mais desenvolvidas e empobrecidas. Poucas pessoas sobrevivem em condições adversas, onde a luta diária pela sobrevivência impede que as questões mais prementes nos níveis mais altos da sociedade (como recreação e cultura). Na verdade, a taxa real de sobrevivência começa quando as barreiras à sobrevivência são superadas.

Estudos em vários países, incluindo o Brasil, têm demonstrado que o estilo de vida se tornou mais importante do que nunca na vida de indivíduos, grupos e comunidades. Até o início do século 20, vimos uma época em que a saúde pública era amplamente baseada no desenvolvimento ambiental, a principal causa de morte. Foi somente em 1829, em Londres, que um filtro a carvão foi desenvolvido para purificar o abastecimento de água da cidade. A água potável reduziu a mortalidade por tifo e outras doenças infecciosas em 80%. Infelizmente, nas partes mais pobres do mundo, ainda temos doenças como a cólera e a difteria, que são causadas pela falta de água potável e falta de saneamento decente. Mas para a maioria dos habitantes do planeta, o meio ambiente não é mais uma das principais causas de morte (ROCHA et al., 2008).

Pode-se dizer que o surgimento das academias de ginástica no Brasil culminou no surgimento dos exercícios de ginástica aeróbica na década de 1980 e que essas instituições chegaram ao século XXI representando o espaço de lazer, saúde, educação e condicionamento físico para seus membros. .

Oliveira (2007, p.1) afirma:

No Brasil, uma das razões para o surgimento da ginástica foi a ginástica competitiva, produzindo atletas profissionais e amadores e a aeróbica para finalidades estéticas, prometendo esculpir o corpo e melhorar a saúde.

Aqui, é necessário definir duas palavras que refletem as recomendações da academia atual: *fitness* e *wellness*. Furtado (2008) apresentou a troca da aptidão pela boa saúde como fator chave na mudança de atitudes de *fitness* para *wellness*. Saba (2006) citado por Furtado (2008) define *fitness* como uma aptidão física, ou seja, cuja finalidade está ligada ao desempenho físico e atlético do indivíduo, para potencializar seu desenvolvimento da beleza. O princípio básico das antigas escolas era exatamente o ajuste, ou seja, a condição física do aluno, e as instituições foram criadas apenas para esse fim.

Furtado (2008) aponta para uma mudança para o *wellness* em um momento em que as academias se tornam fontes do mercado e do consumo, aumentando seu público-alvo.

Wellness é “juntar e manter pessoas saudáveis em exercícios físicos”, ou seja, clientes que são pessoas que buscam o bem-estar em todos os aspectos, muitos dos quais vão em busca de processos de recuperação. O bem-estar passou a ser um guia para gestores de academias, segundo Furtado (2008). Vale ressaltar que o *fitness* não foi descartado, pois um estilo de vida saudável o inclui. Como exemplo disso, é possível encontrar professores na academia aconselhando seus alunos sobre os perigos de quaisquer práticas extremas que possam promover, a importância da alimentação, visitas regulares ao médico e outros exemplos.

Furtado (2008) também reconhece que a beleza não é mais uma medalha nas academias modernas, a comunidade mais velha recorre a elas em busca de saúde e bem-estar enquanto os mais jovens buscam força física.

A distribuição de muitas novas academias no Brasil e no mundo exige novas ferramentas de gestão, de modo que as teorias e conceitos de gestão devem estar envolvidos.

Furtado (2008, p.6) reconhece que:

Esse processo de incorporação da teoria da gestão de ginásios ou o desenvolvimento da integridade do espaço trouxe novos vocabulários, novas tecnologias, novas estruturas, novas organizações de trabalho, novas práticas de ensino, novos métodos e, como não seria diferente, um novo perfil docente. Como esse programa é mais prevalente em algumas instituições de ensino superior do que em outras, essas mudanças podem ser observadas em instituições mais avançadas ou avançadas do que em menos desenvolvidas. E isso permite identificar como tendência em algumas escolas os achados dos mais desenvolvidos e relacionados às características gerais da fase de acumulação dinâmica do sistema capitalista.

Ou seja, novas academias estão surgindo como resultado da venda de seu principal produto de consumo: o bem-estar, ligado ao desejo de ser feliz em termos de saúde física e espiritual ou alcançar o corpo físico dos sonhos. Oliveira (2007) destaca um novo aspecto das atuais academias. Para aqueles que não têm condições de pagar pelo uso e vinculam-se à boa saúde, alguns se tornam públicos e ao ar livre, como o programa “Ginástica para Todos”, cujo principal objetivo é ter uma vida confortável e divertida, sem manter vínculo algum com competição.

1.2. ATIVIDADE FÍSICA

Em geral, a atividade física inclui qualquer movimento causado pela contração muscular que resulte em gasto energético (GUISELINI, 2004). Ao mesmo tempo, Caspersen et al. (1985 apud GUISELINI, 2004) acrescenta que a atividade física é qualquer movimento do corpo que é produzido pelos músculos esqueléticos e, portanto, é voluntário e leva a um maior consumo de energia em repouso e cujo comportamento é biopsicossocial - jogos, brigas, danças, esportes etc. Também são caracterizadas como atividades físicas: de lazer, de deslocamento, domésticas e laborais.

Para BARBANTI et al. (2002 apud SOUZA, 2009) e NIEMAN (2011) atividade física refere-se a qualquer movimento do corpo produzido pela

musculatura esquelética que aumente significativamente o gasto energético basal.

Ferreira (2002 apud SOUZA, 2009) afirma que a atividade física pode ser classificada em três categorias com base na variação da intensidade: fraca, moderada e intensa.

A atividade física, definida por Guiselini (2004) como atividade física não estruturada, inclui atividades comuns em nosso dia a dia, tais como: passear, lavar roupa, passear com cachorro, etc – atividades chamadas de atividades funcionais, que podem não melhorar a aptidão física, mas de acordo com o American College of Sports Medicine (ACSM) e a American Heart Association (AHA), protegem contra o desenvolvimento de doenças hipocinéticas e promovem mudanças na saúde e no comportamento dos pacientes.

Ainda:

(...) a atividade física traz benefícios à saúde mental, aumenta a autoestima e o bem-estar geral, além de reduzir a ansiedade e a depressão (...) (BIDLE, 1995 apud GLANER, 2002, p. 26).

Sabe-se que dentre os hábitos que as pessoas desenvolvem ao longo da vida, a prática regular de exercícios é uma variável importante para a saúde pública. Estudos mostram que o treinamento regular aumenta a tolerância ao estresse relacionado ao trabalho (Taylor, 1986). A atividade física planejada e supervisionada ajuda diferentes tipos de trabalhadores a gerenciar e reduzir os níveis de estresse relacionados ao trabalho (FREEBERG, 1984).

O corpo humano foi criado para se movimentar, os músculos, ossos e articulações devem estar em constante trabalho, pois essa atividade garante ao corpo o funcionamento harmonioso de todas as outras funções fisiológicas. Nos tempos primitivos, o homem dependia muito mais de suas forças para viver, a prova disso sendo sua constante migração para encontrar um apartamento o levou a fazer longas caminhadas nas quais teve que superar vários obstáculos, evidenciando o desenvolvimento de intensa atividade física por parte de nossos ancestrais (PITANGA, 2002).

Os avanços tecnológicos da sociedade foram benéficos em muitos aspectos, mas à medida que surgiram novas necessidades e novas ferramentas para facilitar a vida humana, a força física foi gradualmente substituída por máquinas, reduzindo o uso do potencial do corpo humano na prática de atividade

física que, entre outros conceitos, trata de qualquer movimento do corpo que resulte de contrações esqueléticas que aumentem significativamente o gasto energético (PITANGA, 2004).

A OMS define atividade física como sendo qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requeiram gasto de energia – incluindo atividades físicas praticadas durante o trabalho, jogos, execução de tarefas domésticas, viagens e em atividades de lazer (CASPERSEN, 1985).

Normalmente, os conceitos de atividade física e exercício são confusos, às vezes considerados sinônimos, mas a diferença é que a atividade física se refere a todos os tipos de movimentos corporais em que a energia é utilizada. O exercício é uma atividade física planejada, estruturada e repetitiva destinada a desenvolver (ou manter) a aptidão física, habilidades motoras ou reabilitação orgânica e funcional (NAHAS, 2010).

É com o conceito de exercício que pretendemos trabalhar durante o projeto, pois a saúde e a aptidão física são fatores muito importantes no meio militar, mas como em outras áreas sociais, a forma de atuação policial militar tem mudado a cada dia devido à constante desenvolvimento de métodos criminais. A educação física desse público visa melhorar o desempenho físico a fim de cumprir sua especial função constitucional, o que dificulta a aplicação dos princípios do treinamento físico, como a individualidade biológica, mas seus efeitos na saúde são inegavelmente benéficos e melhoram a qualidade de vida com efeitos duradouros (ROCHA, 2008).

A atividade física é considerada um dos componentes mais importantes de uma vida saudável. Ele pode ser usado para manter a saúde e o bem-estar devido à sua capacidade de modular alguns aspectos neurológicos e endocrinológicos em indivíduos que se exercitam regularmente. O exercício físico é utilizado atualmente como ferramenta de promoção da saúde e tem sido proposto como uma intervenção livre de drogas com múltiplos benefícios para a saúde individual. Além das funções relacionadas à prevenção da obesidade, inflamação sistêmica e doenças crônicas não transmissíveis, sugere-se o potencial benéfico do exercício na redução de doenças infecciosas, incluindo patologias virais, graças à estimulação da imunidade celular (FURTADO, 2020).

A capacidade de treinamento depende das reações metabólicas do corpo humano, que convertem a energia química dos tecidos musculares em

adenosina trifosfato (ATP), que posteriormente é clivada em adenosina difosfato (ADP) em energia mecânica, que causa a contração muscular. Na tentativa de compreender a relação entre metabolismo e exercício físico, inúmeros estudos têm sido realizados com o objetivo de mostrar quais respostas celulares são desencadeadas pelo exercício e quais variáveis podem interferir nessa resposta celular. Nos artigos estudados, a variável mais frequentemente encontrada diz respeito à intensidade do exercício, que é classificada de acordo com o nível de esforço do exercício físico, que pode ser leve, moderado ou intenso. Essa classificação leva em consideração os parâmetros fisiológicos do organismo, como frequência cardíaca máxima, consumo máximo de oxigênio e índice de exercício (HANSEN-TURTON et al., 2010).

O treinamento físico pode produzir estresse no corpo. Fisiologicamente, é uma perda da homeostase, ou seja, o desequilíbrio sistêmico é causado por alterações na volemia, temperatura corporal e consumo máximo de oxigênio. Antes e durante o exercício, alguns fatores químicos, neurais e hormonais são ajustados para produzir alterações cardiovasculares que aumentam a taxa e a força de bombeamento do coração, alterando assim o fluxo sanguíneo em relação à intensidade do exercício. Em resposta às alterações, o organismo altera parâmetros metabólicos e fisiológicos para manter o equilíbrio, de modo que as respostas celulares da fase aguda diferem em curto prazo da fase crônica em longo prazo (LERNER, 2008).

CAPÍTULO II

2.1 O SISTEMA IMUNOLÓGICO

O sistema imunológico é composto por vários órgãos, células e moléculas com a finalidade de proteger de forma adaptativa o organismo contra agentes infecciosos ou não infecciosos e manter a homeostase corporal. Muitos estressores físicos como cirurgias, traumas, queimaduras, sepse e exercícios físicos induzem respostas imunes semelhantes.

Diante desses estressores físicos, nosso corpo monta essa resposta imune, que inclui duas fases: imunidade inata e imunidade adaptativa. A primeira envolve barreiras físicas e químicas, além das ações de células como macrófagos, células dendríticas (DCs), células *natural killer* (NKs) e neutrófilos. Várias citocinas e interleucinas (ILs) também podem ser citadas nesta fase, além do óxido nítrico (NO) (FREEBERG, 1984).

O mecanismo de ação da segunda fase são os linfócitos T (TCD4+ e TCD8+) e os linfócitos B e seus produtos, como anticorpos e citocinas. Essa resposta, denominada adaptativa, pode ser dividida em imunidade celular (mediada por células) e imunidade humoral (mediada por anticorpos). Para facilitar o entendimento do exercício físico e seus efeitos no sistema imunológico, apresentamos a seguir as células e moléculas solúveis mais importantes do sistema imunológico inato e adaptativo que são afetadas durante o exercício físico (FREEBERG, 1984).

Os neutrófilos representam cerca de metade do número total de leucócitos circulantes, tornando-os os leucócitos mais abundantes no sangue e são as primeiras células a chegar ao local da infecção e ativar o processo inflamatório. Esse conjunto de células faz parte do sistema imune inato e é essencial para a defesa do hospedeiro, além de participar de diversas condições inflamatórias. Para que essa resposta ocorra, os mediadores químicos atraem os neutrófilos para o local da lesão, e essa migração ocorre em quatro etapas: primeiro, os neutrófilos se aproximam marginalmente do endotélio, depois rolam para permitir que os neutrófilos adiram ao endotélio mudam de forma, desta forma ocorre a migração trans endotelial e finalmente os neutrófilos saem dos vasos sanguíneos e atingem o tecido inflamado (LERNER, 2008).

Também são importantes na fagocitose, e esse processo é estimulado pela ligação de receptores de neutrófilos a opsoninas, IgG Fc, moléculas do

complemento como C3b e receptores Toll-like (TLR). Ressalta-se, portanto, que o comportamento dessas células envolve diversos elementos, como mediadores neuroendócrinos, liberação de esteroides, produção de citocinas e processos de oxirredução relacionados à produção de radicais livres, todos afetados pelo treinamento físico (ROCHA et al., 2008).

Uma das características mais evidentes da atividade física nos parâmetros imunológicos é a contagem prolongada de neutrófilos após exercício agudo, de intensidade moderada e de longa duração⁹. Um estudo foi realizado em homens que fizeram uma aula de ciclismo indoor. Este estudo confirmou flutuações agudas nas concentrações de neutrófilos no sangue, onde imediatamente após o exercício o número de neutrófilos aumentou em 12% e durante o período de recuperação de 24 horas o número diminuiu para 19,8% e 11%, 3% em 48 horas. Esse aumento nos níveis de neutrófilos está intimamente associado ao aumento da expressão de moléculas de adesão celular após o exercício, o que pode promover o extravasamento de neutrófilos para o tecido lesado, incluindo o músculo esquelético (Figura 1). A expressão da L-selectina (CD62L) foi relatada para diminuir imediatamente após o exercício, seguida por um aumento durante a recuperação. A expressão de CD11b também ocorre em resposta ao exercício físico (PINTANGA, 2004).

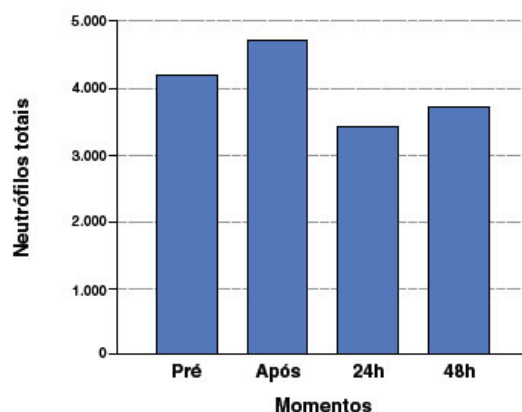


Figura 1: Contagem de neutrófilos após o exercício físico. Fonte: Pitanga (2004)

Os macrófagos são células teciduais que formam uma ponte entre o sistema imune inato e o sistema imune adaptativo. Atuam produzindo citocinas, fagocitando microrganismos, apresentando antígenos por meio de moléculas de MHC e iniciando o processo de reparo tecidual. O estresse do exercício tem

efeito estimulante na maioria das funções de macrófagos e monócitos. O efeito das catecolaminas liberadas durante o exercício causa monocitose transitória, mas o exercício extensivo naqueles indivíduos com estado inflamatório adjacente pode reduzir o número de macrófagos recrutados para o local da inflamação. A quimiotaxia, fagocitose e citotoxicidade demonstraram aumentar durante e logo após o exercício, possivelmente associada ao aumento da secreção de cortisol, prolactina e tiroxina. O treinamento aeróbico de longa duração e extenuante reduz a expressão de receptores Toll-like (TLR) em macrófagos e põe em risco a apresentação de antígenos aos linfócitos T, o que impede principalmente a resposta inflamatória Th1. Esse efeito anti-inflamatório previne danos teciduais causados por mediadores inflamatórios e reduz o risco de doenças inflamatórias crônicas, mas aumenta a suscetibilidade de microrganismos intracelulares à infecção (SOUZA et al., 2007).

As células dendríticas têm a capacidade de internalizar antígenos e expressar muitas moléculas coestimuladoras, sendo esta uma importante célula apresentadora de antígeno para células T, estimulando sua expansão clonal. Também são consideradas uma ponte entre o sistema imune inato e o sistema imune adaptativo, pois são as primeiras células a chegar ao local da infecção. Chiang et al. encontraram em roedores que após cinco semanas de treinamento em esteira, com aumento da velocidade e inclinação ao longo das semanas, o número de células dendríticas, sua expressão de MHC classe II e a produção de IL-12 aumentaram, sugerindo uma capacidade induzível da resposta imune das células (ROCHA et al., 2008).

As células *natural killer* (NK) são uma população heterogênea de linfócitos T que expressam marcadores característicos como CD16 e CD56 e são responsáveis pelo reconhecimento e análise de células infectadas por vírus, bactérias, protozoários e células tumorais contra a disseminação tumoral. O interferon-alfa (IFN- α) e a interleucina-2 (IL-2) aumentam a atividade citolítica dessas células, enquanto certas prostaglandinas e imunocomplexos regulam negativamente a função das células NK. Esse tipo de célula responde bem aos estímulos do exercício físico, e seu nível sérico aumenta até 6 vezes após o esforço físico. Isso se deve principalmente à sensibilidade dessas células ao aumento dos níveis de adrenalina e noradrenalina liberados durante o exercício. Essa liberação e, portanto, o aumento sérico de células NK depende da

intensidade e duração do exercício físico. Por outro lado, foi comprovado que após exercício intenso e prolongado, a concentração de células NK e a atividade citolítica NK tendem a diminuir abaixo dos valores pré-exercício. A diminuição máxima nas concentrações de células NK e, portanto, sua menor atividade ocorre 2-4 horas após o exercício, provavelmente devido ao efeito das prostaglandinas (PITANGA, 2002).

As citocinas são glicoproteínas solúveis que geralmente apresentam baixo peso molecular (entre 5.000 e 30.000) e desempenham papel central na mediação e regulação das respostas imunes quando liberadas no local da inflamação. As quimiocinas compreendem uma família de citocinas responsáveis por mediar e sequestrar leucócitos para áreas de inflamação. Essas substâncias têm a capacidade de atuar como mensageiros entre as células do sistema imunológico, hematopoiético e neuroendócrino. Essas moléculas podem atuar como agentes pró ou anti-inflamatórios. As principais citocinas anti-inflamatórias são IL-10 e TGF-beta (fator de crescimento transformador β), que podem inibir a produção de citocinas pró-inflamatórias. As citocinas que promovem inflamação incluem IL-1, IL-2, IL-12, IL-18, IFN- γ e TNF- α . A produção de citocinas anti-inflamatórias, principalmente IL-10, pode ser regulada por diversos fatores, como catecolaminas, glicocorticóides e prostaglandina E2 (PGE2), que são produzidos durante o exercício físico. A IL-6, atualmente chamada de miocina, é uma citocina que pode desencadear múltiplas funções moduladoras dependendo de alterações em seus níveis fisiológicos, causando efeitos pró-inflamatórios, anti-inflamatórios ou mesmo ambos, dependendo do organismo e/ou célula. O grupo onde são sintetizados. Durante o exercício prolongado, a IL-6 é liberada em altas concentrações pelos músculos esqueléticos. Os níveis plasmáticos da quimiocina IL-8 podem aumentar em resposta à inflamação resultante do exercício físico envolvendo contrações musculares excêntricas (NIEMMAN, 2011).

Os linfócitos são divididos em linfócitos T e B, onde a célula T é responsável por erradicar infecções causadas por patógenos intracelulares e ativar outras células. As células B, por outro lado, são responsáveis por secretar anticorpos e criar memória quando se transformam em plasmócitos após serem ativadas. Essas células também são responsáveis pela memória antigênica, ou seja, ocorre uma resposta imune mais rápida e intensa em uma nova exposição,

que em conjunto elimina o patógeno de forma mais eficaz. Durante o exercício físico moderado, a concentração de linfócitos aumenta no leito vascular e, após exercício extenuante, cai abaixo do período pré-exercício. Essa queda pode ser devido a um mecanismo de apoptose ou liberação de adrenalina e cortisol, que inibem a função dos linfócitos e são liberados durante o exercício de alta intensidade. A razão entre os níveis de linfócitos CD4+ e CD8+ diminui à medida que as células T CD8+ aumentam no sangue em relação ao CD44 (NIEMMAN, 2011).

As imunoglobulinas são produtos das células B que são secretados após contato com um antígeno específico. Um aumento nas imunoglobulinas séricas foi descrito após exercício alto e moderado. Essa informação pode ser explicada pela contração do volume plasmático após o exercício. O fluxo proteico extravascular, representado principalmente pelo linfonodo rico em imunoglobulinas, também poderia explicar o achado. No entanto, a IgA presente nas mucosas do trato respiratório superior e, portanto, protegendo esse sistema pode diminuir significativamente após o exercício intenso, o que pode justificar a prevalência de infecções do trato respiratório superior (ITRS) em atletas (LERNER, 2008).

Andar, correr e pedalar são alguns dos exemplos de exercícios aeróbicos. A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda a prática semanal de pelo menos 150 minutos (2 horas e 30 minutos) de atividades físicas de intensidade moderada ou 75 minutos (1 hora e 15 minutos) de exercícios de alta intensidade.

O exercício físico é conhecido por causar alterações significativas no sistema imunológico, podendo trazer vantagens ou desvantagens em sua função dependendo de como é realizado (intensidade, duração e descanso entre os exercícios). Por outro lado, a atividade moderada de curta duração promove a melhora da imunidade e reduz o risco de doenças. Por outro lado, atividades extenuantes ou de longa duração enfraquecem a imunidade e aumentam o risco de doenças. Um exemplo claro do enfraquecimento da função imunológica está em atletas competitivos, especialmente em esportes de longa distância. Há estudos que mostram que eles tendem a ter baixa contagem de células imunes e baixa atividade, como no caso de maratonistas, ciclistas e triatletas.

Em pessoas fisicamente ativas ou com bom desempenho físico, as evidências mostram melhor função imunológica e menor risco de doença. Nesse

contexto, a curva "J" descreve o risco de doença em resposta ao exercício, e as pessoas que praticam atividade física moderada têm um risco 40-50% menor do que as pessoas sedentárias. Por outro lado, o treinamento excessivo pode enfraquecer o sistema imunológico e, assim, aumentar o risco de doença em 2 a 6 vezes.

A conexão entre o exercício e o sistema imunológico é mediada por diversos fatores, como os hormônios. Hormônios relacionados ao estresse, como adrenalina e cortisol, podem suprimir a atividade das células imunes e estimular citocinas pró-inflamatórias, indicando aumento da atividade metabólica. Nesse contexto, as melhores evidências sustentam que altas cargas de treinamento físico, eventos competitivos e estresses fisiológicos, metabólicos e psicológicos associados estão associados a disfunção do sistema imunológico, inflamação, estresse oxidativo e dano muscular.

Portanto, é dever do profissional de educação física monitorar a dose do exercício e indicar estratégias de recuperação adequadas, incluindo sono, alimentação, controle do estresse etc.

CAPÍTULO III

3.1. OS EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA AERÓBICA NA RESPOSTA IMUNOLÓGICA

O exercício único pode ser caracterizado como uma fase aguda, e os efeitos fisiológicos já podem ocorrer nesta fase. Esses efeitos podem ser divididos em imediatos e tardios. Os efeitos imediatos aparecem logo após o exercício e os efeitos tardios 24-72 horas após o exercício. Os efeitos agudos imediatos correspondem a sudorese, aumento da frequência cardíaca e ventilação pulmonar, e os efeitos tardios incluem melhora na sensibilidade à insulina e secreção de catecolaminas (BEPPU et al., 2020).

Em nível sanguíneo, podemos observar leucocitose, e esse aumento de leucócitos se deve ao aumento de catecolaminas. Esses agentes aumentam o número de neutrófilos e células *natural killer* (NK), e alguns estudos experimentais já mostraram aumento no número de macrófagos e diminuição da expressão do MHC II (LERNER, 2008).

A fase crônica do treinamento físico ocorre após vários exercícios realizados regularmente. Nesta fase, ocorre a adaptação e os estímulos da fase aguda são intensificados. Nesta fase, os músculos ficam mais fortes, o sistema cardiovascular melhora e o perfil lipídico melhora. Esse exercício regular, principalmente com moderação, faz com que o indivíduo construa tolerância a estímulos estressantes. Essa tolerância também ocorre no sistema imunológico. Vale ressaltar que essas alterações estão relacionadas ao tipo de exercício, intensidade e carga, ou seja, cada tipo de exercício leva à ativação ou inativação de mecanismos celulares e moleculares, que podem interferir diretamente no sistema imunológico humano (ROCHA et al., 2008).

O treinamento aeróbico consiste em maior número de repetições, maior duração e intensidade moderada. Durante este tipo de exercício, o corpo consome mais oxigênio na forma de ATP para produzir trabalho muscular. Os benefícios para o corpo incluem aumento da eficiência do coração, redução do peso da gordura, melhor saúde mental, disposição e sistema imunológico. Ciclismo, natação e caminhada são exemplos de exercícios aeróbicos (SOUZA et al., 2007).

A intensidade do exercício está relacionada à capacidade respiratória (VO_{2max}) e tem como variáveis a quantidade de exercício, a complexidade dos

exercícios, a capacidade do indivíduo e a duração. O exercício físico é um estresse metabólico para o organismo, o exercício intenso gera um estresse ainda maior, pois aumenta a produção intracelular de espécies reativas de oxigênio (EROs) promovendo maior estresse oxidativo. O exercício moderado ou de baixa intensidade suporta uma resposta imune saudável e reduz o estresse oxidativo após o exercício, não sobrecarregando o sistema imunológico, tornando-o mais eficiente e melhorando a resposta (PITANGA, 2002).

A intensidade está diretamente relacionada à resistência, pois é a principal variável que define a resposta imune do organismo ao tipo de exercício. Dessa forma, exercícios de baixa e moderada intensidade trazem mais benefícios relacionados ao sistema imunológico. A imunossupressão induzida pelo exercício intenso vem sendo estudada desde 1994 por Nieman, que propôs a curva J, que mostra a relação entre a intensidade do exercício e a possibilidade de infecção. Analisando todos os parâmetros e variáveis do desempenho do exercício físico, verifica-se que a frequência, intensidade e volume do exercício são os principais fatores que podem afetar a adaptação celular e metabólica do indivíduo, o que inclui a resposta imune (SOUZA et al., 2007).

O sistema imunológico tem uma resposta específica aos estímulos proporcionados pelo exercício, e junto com as alterações na função imune, também são observadas alterações moleculares, celulares e teciduais. Essa diferença de resposta está relacionada ao nível de estresse gerado pelo exercício, à condição física do indivíduo e à regularidade dos estímulos⁶⁰. Considerando que o treinamento físico causa inflamação (local e sistêmica) e reparo tecidual após o trauma, as adaptações fisiológicas decorrentes do treinamento também podem ser classificadas em agudas e crônicas (ROCHA et al., 2008).

O objetivo da resposta aguda é ajustar a homeostase para reparar os tecidos logo após uma ou mais sessões de exercício. Além disso, pode ser dividido em imediato ou tardio, conforme exposto no tópico anterior. As adaptações agudas imediatas são aquelas que ocorrem mesmo minutos após o término do exercício, como aumento da frequência cardíaca, pressão arterial e temperatura corporal. No entanto, esses valores podem mudar dependendo do tipo de exercício, estático ou dinâmico, por exemplo. Nos exercícios estáticos, a

inibição do fluxo sanguíneo provoca o acúmulo de metabólitos produzidos durante a contração, ativando quimiorreceptores musculares que aumentam significativamente o sistema nervoso simpático, causando aumento da frequência cardíaca, de modo que o volume sistólico diminui e a pressão arterial aumenta o débito cardíaco. Por outro lado, a pressão arterial tende a aumentar devido ao aumento da resistência vascular periférica. Nos exercícios dinâmicos, a atividade do sistema nervoso simpático é elevada, o que aumenta o débito cardíaco, a frequência cardíaca e o volume sistólico. A liberação de metabólitos musculares causa dilatação dos vasos sanguíneos nos músculos ativos, o que reduz a resistência vascular periférica (CASPERSEN et al., 1985).

Um estudo em oito homens saudáveis tentou examinar os efeitos de três tipos diferentes de exercício na contagem de leucócitos no sangue durante e após o exercício. Os sujeitos foram expostos aos seguintes testes: exercício aeróbico na intensidade de 90-97% do VO₂máx por 5 minutos, mais longo: duas horas de cicloergometria (longo) realizado a 60-65% do VO₂máx e exercício resistido: três séries de 10 repetições a 60-70% 1 -RM para força (número máximo de repetições). Os participantes sentaram-se por um período de recuperação de 3 horas após cada tipo de exercício, posteriormente comparados a um grupo de controle que ficou sentado por 5 horas. Durante o exercício, células NK, células T e B foram recrutadas para a corrente sanguínea e o número de neutrófilos e monócitos circulantes aumentou. Essa leucocitose ocorreu imediatamente após o exercício e continuou por 3 horas após o exercício (SOUZA et al., 2007).

As contagens de linfócitos TCD3 e TCD4 mostraram aumentos semelhantes entre exercícios aeróbicos e prolongados. No entanto, no período pós-exercício, após 3 horas de repouso, as contagens de linfócitos TCD3 e TCD4 do exercício aeróbico estavam abaixo do normal, refletindo linfocitopenia. As células CD3 CD16+ CD56+ (natural killer) circulantes aumentaram após o exercício aeróbico, um pouco menos durante o exercício prolongado e ainda menos durante o exercício de resistência. No entanto, todos retornaram à linha de base após 3 horas. O exercício induziu pouca alteração na contagem de células B (CD19+), aumentando apenas durante o pico do exercício aeróbico, imediatamente após o exercício e após 3 h de exercício resistido (SOUZA et al., 2007).

As prováveis causas de linfocitopenia pós-exercício podem estar relacionadas à diminuição dos níveis de adrenalina, seguida de aumento de cortisol e hormônio do crescimento, levando a uma redistribuição de leucócitos e linfócitos, causando um efeito de imunossupressão. A proliferação de células natural killer se deve ao aumento da secreção de catecolaminas, principalmente epinefrina, e à liberação de alguns fatores do sistema complemento, como interferons (IFN-1), interleucinas (IL-2) e beta hormônio endorfina como adjuvantes neste processo. Após três horas de exercício, as células NK retornaram aos valores basais, pois neutrófilos e macrófagos liberam prostaglandinas, além de fatores hormonais como o cortisol, que tem efeito imunossupressor. Dentro de 24 ou 48 horas após o exercício, a fase aguda imediata torna-se tardia, quando se observa queda da pressão arterial e aumento da sensibilidade (FREEBERG, 1984).

As adaptações crônicas, por outro lado, resultam da exposição sistemática e regular a exercícios de longa duração, de modo que a fase crônica é a soma das adaptações agudas do sistema neuromuscular ao longo de algumas semanas, o que provoca alterações morfofuncionais nos sistemas fisiológicos. Por exemplo, bradicardia em repouso, hipertrofia muscular, hipertrofia ventricular esquerda e aumento da potência aeróbica. Além disso, o fluxo sanguíneo para os músculos esqueléticos e cardíacos aumenta porque o treinamento físico promove a angiogênese.

Um estudo com 28 idosos submetidos a seis meses de exercício moderado mostrou que o número absoluto de linfócitos TCD4+ (CD28+CD4+) aumentou, assim como o número de células produtoras de IFN- γ (Th1), enquanto T IL-4 Não foi significativo ocorreram mudanças nas células responsáveis pela produção de (Th2). Alguns outros estudos apoiam esses dados, mostrando que linfócitos T totais, células T CD4+ e expressão de IL-2R em células T foram aumentados em pacientes que se submeteram a exercícios de intensidade moderada combinados com treinamento de resistência e força ou um programa de treinamento somente de resistência. Concluiu-se que o aumento da expressão é responsável por favorecer uma resposta Th1 que previne infecções por microrganismos intracelulares (BEPPU et al., 2020).

O aumento da interleucina-6, IL-6, está diretamente relacionado à intensidade do exercício, pois é abundante nos tecidos musculares, o que o torna

mais sensível aos estímulos e intensidade dos exercícios físicos. Por outro lado, atividades de alta intensidade geram concentrações aumentadas de citocinas anti-inflamatórias (padrão Th2), o que pode levar ao aumento da suscetibilidade a infecções como a infecção do trato respiratório superior (URI). Atletas com baixas concentrações plasmáticas de IL-10 (incluindo mucosa nasal), IL-1ra e IL-8 em repouso são mais propensos a desenvolver doenças respiratórias. Esses dados mostram que a resposta imune pode ser modulada frente a diferentes estímulos, ou seja, dependendo da intensidade do exercício físico (Figura 3).

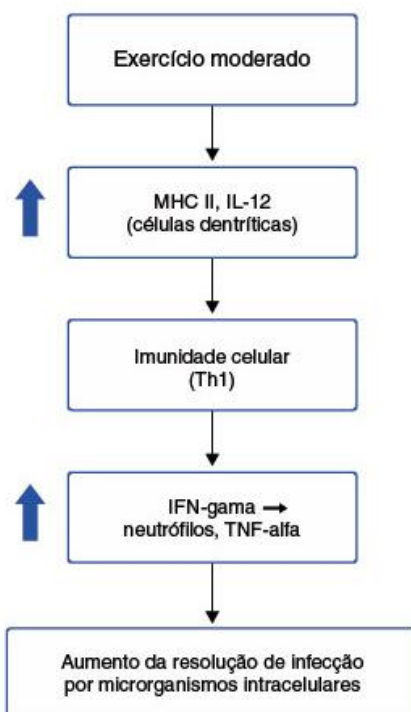


Figura 2: Efeitos do exercício físico. Fonte: Pitanga (2008)

Em conclusão, o exercício de intensidade moderada promove proteção contra infecções causadas por microrganismos intracelulares ao direcionar a resposta imune para uma predominância de células Th1, sendo o tipo de resposta celular. Está associado ao aumento da atividade leucocitária, auxilia na quimiotaxia, degranulação, fagocitose e atividade oxidativa de neutrófilos uma hora após o exercício. Por outro lado, o treinamento de alta intensidade aumenta o nível de citocinas anti-inflamatórias (padrão Th2), cujo objetivo é reduzir o dano ao tecido muscular causado pelo estresse resultante, o que torna o indivíduo

mais suscetível a infecções. Após apenas uma sessão de exercício intenso, ocorre uma redução temporária da resposta imune, conhecida como “janela imune”, que pode durar de 3 a 72 horas.

Pereira (1996) afirma que a promoção da atividade física no Brasil começou na década de 60 com uma campanha publicitária que incentivava a população a praticar esportes. Com isso, nasceram centros especializados em oferecer treinamento físico ao público, que mais tarde se tornaram academias de ginástica.

Segundo Oliveira (1983), as academias tornaram-se locais propícios para a prática de exercícios físicos, pois possuem recursos técnicos, equipamentos esportivos e profissionais especializados para orientar, acompanhar e treinar pessoas de diferentes faixas etárias que buscam, entre outras coisas, melhorar seu desempenho físico e qualidade de vida.

Santos et al. (2008) afirmam que o campo da biomedicina trata o corpo a partir dos parâmetros da tecnologia, racionalidade e fragmentação no sentido de projetar um corpo perfeito e saudável, modelo da sociedade capitalista moderna. No entanto, é necessário manipulá-lo fora da perspectiva do objeto. É preciso compreendê-lo globalmente, como um todo, mas esse é um grande desafio que as ciências humanas e sociais colocam aos profissionais. Nesse contexto, o papel do professor de educação física na Academia é central, pois como profissional especialista na área, ele deve entender que o movimento e o corpo são, acima de tudo, a matéria-prima da educação física e que cada pessoa o significa desde diferentes perspectivas, é entendê-la como um processo contínuo de construção sociocultural.

O professor de educação física desempenha um papel importante nas academias, pois é responsável por acompanhar, orientar e motivar os praticantes de exercício físico, além de possuir o conhecimento científico e técnico específico para realizar esse trabalho (MARTINS, 2008).

Segundo Notumanis (2001), os processos motivacionais são necessários para o desenvolvimento de um trabalho de qualidade na Academia e garantem a permanência dos praticantes, elevando sua autoestima, pois o clima motivacional, que utiliza critérios que envolvem a melhoria do nível de desempenho do indivíduo, até o grau de aperfeiçoamento de indivíduos

praticantes, dá uma visão sobre as competências e reduz a natureza controladora das relações humanas.

Por outro lado, como Santos et al. (2008), no início da primavera o movimento nas academias aumenta, isso porque a maioria chega na temporada de verão com corpos atrativos para as praias e clubes. Durante o verão, o número de alunos aumenta muito mais do que no inverno. O público geralmente é formado por jovens, de 18 a 35 anos, mas também há idosos e, em menor escala, idosos que também se preocupam com a estética e a saúde.

Como o autor mencionou anteriormente, a maioria dos jovens busca resultados milagrosos em um curto período. Pura ilusão, as pessoas acreditam que perderão o estômago rapidamente. A maioria desses alunos quer perder peso ou ganhar massa muscular e não melhorar sua qualidade de vida. Nesse contexto, surge a importância de um profissional do esporte. Porque é necessário ter uma pessoa experiente para orientar os praticantes, principalmente os mais jovens. O trabalho do professor é mostrar a realidade e fazê-los entender que tentar entrar em forma em um mês ou dois é arriscado. Não é uma boa ideia estabelecer grandes metas que possam ser alcançadas em pouco tempo, pois a atividade excessiva pode afetar principalmente o coração e as articulações. Deve-se ter em mente que ele só pode fazer o que o corpo suporta.

Pereira (1996) conta sobre a retenção de clientes que o professor de educação física tem uma grande responsabilidade, pois é capaz de atingir a satisfação do indivíduo ou até mesmo fazer com que ele os evite. Para manter a retenção dos alunos na Academia, é fundamental que o professor orientador possua algumas qualidades, dentre as quais se podem citar: criatividade, comunicação, formas de trabalhar prestativas, prestativas, inspiradoras de confiança. Também é importante se comunicar bem e transmitir credibilidade em suas ações como conselheiro. No entanto, a questão da educação não deve ser esquecida, é importante que o professor se mantenha atualizado.

Martins (2008) destaca que o papel do professor vai além de ministrar aulas, sua tarefa é acompanhar o desenvolvimento dos alunos, incentivar, elogiar e se necessário corrigir, evitar que façam atividades físicas erradas ou má postura.

Segundo Martins (2008), a atuação do professor de educação física nas academias vai além de orientar o corpo, pois a pessoa é um ser biopsicossocial constituído de corpo e mente e não apenas isolado do corpo, que apesar da educação física, o aspecto psicológico não deve ser ignorado. É importante que os estudantes de ginástica se conscientizem de que não apenas um corpo bonito é importante, mas a saúde e a prevenção de doenças por meio da atividade física são importantes. Segundo a autora, para que isso aconteça, basta que o professor comente nas aulas, por exemplo, que uma barriga grande, além de estar fora dos padrões de beleza, pode ser sintoma de possíveis doenças, como exemplo: diabetes entre outras doenças causadas por sentar. É necessário utilizar uma base cientificamente comprovada para que os alunos compreendam que as academias não são apenas instalações para resultados estéticos, mas instalações educacionais que visam moldar e mudar comportamentos e melhorar a saúde física e mental.

Saba (2001) afirma que a importância e responsabilidade do professor de educação física não é enfatizar a busca estética, ou seja, buscar um corpo esbelto e perfeito que represente o padrão de beleza estabelecido pela sociedade, mas sim aumentar a utilidade. pela saúde, por um corpo saudável que oferece mais e melhores anos de vida. Nesse sentido, o papel do professor de educação física na Academia deve se manifestar como uma atividade de intervenção profissional que exige orientar e acompanhar os praticantes para que o resultado final seja seguro, correto e saudável para o aluno.

Cavalinho (2008) afirma que o exercício ganhou fama na sociedade atual justamente por estar relacionado a uma melhor qualidade de vida tanto para os jovens quanto para as pessoas de outras idades. Em um primeiro momento, a procura por academias estava associada a objetivos estéticos ou para idosos, cuja prioridade era melhorar sua saúde. Mas, na verdade, hoje já se sabe que o objetivo do exercício ou exercício é manter a saúde e o bem-estar e prevenir doenças tanto na juventude quanto na idade adulta.

Segundo Oliveira e Silva (2005), a tarefa do profissional esportivo que atua em academias é orientar e supervisionar o candidato à academia a praticar exercícios físicos de forma ética, para que possa alcançar os benefícios trazidos por essa atividade. No entanto, um fator fundamental para atingir os objetivos esperados da forma mais eficiente possível, respeitando sua integridade física,

psíquica ou moral, é o comportamento ético do profissional ao trabalhar com o aluno.

4. METODOLOGIA

Demonstramos o uso de revisão narrativa como processo metodológico, um processo de descrição da natureza artística de um determinado assunto, a aceitação da crítica literária, a tradução e a análise crítica do pesquisador sendo ilustradas e aplicadas pelas mesmas diretrizes do pesquisador, que pode ser usado nos leva, de certa forma, ao campo da análise de conteúdo (VOSGERAU e ROMANOUWSKI, 2014).

A pesquisa é exploratória na linha da Educação Física Ciência do Esporte e Saúde, com o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o tema, por meio de levantamentos bibliográficos.

De acordo com Marconi & Lakatos (2009, p.11) a escolha do tema do trabalho deve ser feita “de acordo com a inclinação, possibilidades, habilidades e tendências das pessoas que pretendem preparar o trabalho científico”. Desta forma, o tema foi proposto, por conta da necessidade e importância de sua implementação, pelo fato de ainda vivenciarmos a pandemia e seus efeitos colaterais no mercado global.

A pesquisa bibliográfica é feita a partir de fontes teóricas publicadas em artigos, livros, teses e trabalhos do pesquisador sobre contribuições dos autores. Na pesquisa documental, a fonte são documentos que ainda não se teve processamento analítico ou que podem ser desenvolvidos de acordo com os objetivos da pesquisa, jornais, tabelas, relatórios e documentos legais, vídeos, fotografias, entre outros. O objetivo da pesquisa bibliográfica é encontrar respostas para problemas formulados, e o recurso para tal é a busca de documentos bibliográficos.

Para análise, foram selecionados estudos publicados na língua inglesa e portuguesa nos últimos 10 anos, considerando a base de dados Scielo. Objetivando selecionar os estudos de maior evidência científica, foram selecionados apenas os ensaios clínicos e estudos observacionais. A estratégia de busca levou em consideração as seguintes combinações de palavras-chave: “exercício aeróbico”, “sistema imune”, “influência”.

Inicialmente foram identificados 678 estudos, contudo, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 66 foram excluídos por conta de duplicidade e 580 considerando título e resumo. Os títulos e resumos foram primeiro

escaneados para excluir registros irrelevantes e, em seguida, os demais artigos foram revisados integralmente para identificar estudos qualificados, resultando em 3 artigos principais selecionados para a discussão. Esta revisão sistemática foi conduzida conforme as recomendações da metodologia *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

A busca pela saúde e uma melhor qualidade de vida é um fator que motiva as pessoas a praticarem exercícios físicos. Cada vez mais as pessoas se empenham em desenvolver atividades voltadas ao bem-estar do corpo e da mente, cujo objetivo é passar pelas fases da vida física e mentalmente saudáveis e chegar aos idosos de forma saudável. Para isso, a procura por academias tem aumentado. Pessoas de diferentes idades procuram uma forma de envelhecer saudável e vigorosa no exercício físico orientado. Sabe-se que o treinamento físico bem orientado e praticado regularmente traz grandes benefícios, dentre os quais podem ser citados e.g. melhor qualidade de vida, satisfação pessoal, maior expectativa de vida, mais saúde. Diante dessa situação, os ginásios ganharam fama e se tornaram um local privilegiado para a prática de atividades físicas orientadas (PEREIRA, 1996).

Nas últimas décadas, a demanda por exercícios aumentou e diversos fatores têm levado homens e mulheres de diferentes idades a buscarem nas academias atividades adequadas que melhorem a saúde, o desempenho físico, o processo de envelhecimento e principalmente a estética (RODRIGUES, 2012).

Segundo Oliveira e Silva (2005), a busca por uma melhor qualidade de vida aumentou consideravelmente, o que se deve à influência da mídia divulgando a importância do exercício. Assim, a busca por academias com um profissional qualificado para melhorar o desempenho e a aparência física é constante. Por outro lado, os exercícios em academias, além de melhorar a qualidade de vida, são fontes de tempo livre e recreação que oferecem boa aparência e melhor saúde física e mental.

Como enfatiza DiPietro (2001), os exercícios físicos devem ser praticados ao longo da vida, seja na infância, juventude, idade adulta ou velhice. Porque são conhecidos por oferecer inúmeros benefícios fisiológicos e psicológicos para idosos e pessoas de todas as idades.

O envelhecimento é um processo inevitável e natural que ocorre em todas as pessoas. Muitas mudanças acontecem quando você envelhece. Esta fase é caracterizada por mudanças físicas que, se não forem vistas de forma positiva,

podem levar a preocupações sociais e psicológicas, como diminuição do funcionamento e das relações sociais, e até mesmo depressão. Entre outros fatores relacionados à saúde do corpo (MARCHI, 2010).

De fato, a prática do exercício físico está disponível para a sociedade de diversas formas. Praças públicas, academias particulares e outros locais possuem equipamentos voltados para essa prática para garantir saúde, lazer e educação. No entanto, para que os exercícios físicos produzam resultados positivos e sejam realizados de forma correta, é necessário que um profissional qualificado e com formação superior na área oriente e acompanhe a realização das atividades e o treinamento correto (TOJAL, 2004).

Segundo Tojal (2004), um professor de educação física deve receber formação especial para atuar em uma academia, nesse contexto o diploma de ensino médio é um curso de educação física cujo objetivo é formar um profissional para dominar conhecimentos científicos e conceitos básicos, agregando conhecimento pedagógico essencial para a atuação do profissional perante a sociedade, para que possa exercer suas funções em áreas não relacionadas à licenciatura, tais como: hotéis, clubes, academias e outros. E grau, como Nunes et al. (2012), visa formar profissionais para atuar na área de educação formal, fornecendo conhecimentos específicos sobre aspectos relacionados ao movimento humano.

Segundo Pereira (2007), apesar da importância dos exercícios físicos para a saúde e estética corporal, é fundamental que as pessoas busquem informações sobre serviços de orientação neste campo, antes de agir na academia, é preciso saber se os professores ofertados são profissionais treinados e qualificados para realizar a tarefa.

Segundo Rodrigues (2012), não há dúvidas sobre a importância do exercício físico para a saúde e o bem-estar das pessoas. No entanto, é importante que você tenha a orientação e acompanhamento de um profissional qualificado para que possa planejar e direcionar corretamente o treinamento físico e psicológico do aluno.

Pereira (2007) destaca que a atividade física passou a ser considerada essencial para a qualidade de vida e bem-estar físico e emocional, sendo inclusive recomendada por profissionais de saúde. Esse hábito se torna um grande aliado na prevenção de doenças, lesões e outros aspectos da vida saudável. No entanto, tão importante quanto o exercício é a sua qualidade, nesse sentido não basta que a academia tenha bons equipamentos, mas acima de tudo, é preciso professores qualificados, altamente capacitados, que possam orientar com responsabilidade os entusiastas da academia. .

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O exercício físico regular é essencial para a manutenção da saúde, pois possibilita uma resposta imune adequada, fortalece os sistemas cardiovascular e respiratório e melhora o perfil lipídico do praticante. A ciência está repleta de estudos que mostram que o exercício físico pode induzir alterações na concentração e função de algumas células do sistema imunológico. Alguns aspectos, como a duração e a intensidade do exercício, influenciam como e qual é a resposta imune ao estímulo. Entender as adaptações imunológicas causadas pelo treinamento físico é necessário para que o melhor treinamento possa ser direcionado a todos no futuro, levando em consideração a individualidade do praticante, com o objetivo de uma resposta imune melhor e mais eficaz.

Com base na pesquisa, pode-se concluir que é necessário um professor de Educação Física na Academia, pois é importante ter um profissional capacitado e altamente qualificado na área que oriente adequadamente os praticantes do esporte, motivando-os e incentivando-os. Ele desempenha um papel relevante, pois é responsável pelo acompanhamento, direção e possui o conhecimento científico e técnico para realizar esse trabalho de forma eficaz.

O exercício realizado corretamente pode prevenir doenças, corrigir a postura e melhorar a condição física do praticante, mas se realizado incorretamente, pode causar sérios problemas de saúde. Nesse sentido, pode-se dizer que é necessário ter um profissional do esporte ao lado para supervisionar e orientar os exercícios na academia, pois ele é a pessoa mais indicada e qualificada para determinar quais exercícios são mais indicados para cada pessoa e também para orientar, supervisionar e orientá-los para realizá-los de forma correta, levando em consideração cada um e principalmente as características das pessoas que envelhecem, pois o exercício físico bem direcionado pode ter benefícios inegáveis e de melhor qualidade de vida para as pessoas que vão ao ginásio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEPPU, et al. Motivos que levam as pessoas a frequentarem a academia de musculação em busca do corpo belo. Disponível em [http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/silvio_roberto_gomes_beppu\(2\).pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/silvio_roberto_gomes_beppu(2).pdf).

DIPIETRO, L. Physical Activity in Aging: Changes in Patterns and Their Relationship to Health and Function. *Journals of Gerontology: SERIES A* Copyright by The Gerontological Society of America 2001, v. 56A (Special Issue II): p.13-22. 2001.

FURTADO, R. P. Do Fitness ao Wellness: Os Três Estágios do Desenvolvimento das Academias de Ginástica. Disponível em www.revistas.ufg.br/fef/article/viewFile/4862/5345.

HANSEN-TURTON, et al. Nurse-managed health centers. *Am J Nurs.* 2010 Sep;110(9):23-6. doi: 10.1097/01.NAJ.0000388257.41804.41. PMID: 20736703.

LERNER, M. In: *FITNESS BUSINESS: Latin America*. São Paulo: Fitness Brasil eIHRSA, n.37, maio/jun. 2008, p. 66.

MARCHI NETTO, F. L. Aspectos Biológicos e fisiológicos do envelhecimento humano e suas implicações na saúde do idoso. *Revista Pensar a Prática.* v. 7, n. 1, p. 75-84, Mar. 2004.

MARCONI, et al. *Fundamentos da metodologia científica*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PEREIRA, M. *Academia; estrutura técnica e administrativa*. Rio de Janeiro: Sprint, 1996.

TOJAL. *Da Educação Física à Motricidade Humana: a preparação do profissional*. Instituto Piaget, 2004.

OLIVEIRA, N. R.C. *Ginástica para Todos: Perspectivas no Programa de Lazer*. Disponível em https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/47/Graduacao/CCBS/Cursos/Educacao_Fisica/REMEFE-6-1-2007/art02_edfis6n1.pdf.

OLIVEIRA, et al. O profissional de educação física e a responsabilidade legal que o cerca: fundamentos para uma discussão. 2005. IX Simpósio Internacional. *Processo Civilizador*. Ponta Grossa: Paraná. Brasil.

VOSGERAU, et al. Estudos derevisão: implicações conceituais e metodológicas. Disponível em www.pucpr.br/reol/index.php/dialogo?dd99=pdf&dd1=12623.

ROCHA, et al. Relação entre nível de atividade física e desempenho no teste de avaliação física de militares. *Revista de Educação Física*, Rio de Janeiro n. 142, p.19-27, set. 2008.

RODRIGUES, A. J. D. Os benefícios da Prática Regular de exercícios Físicos com contribuição para qualidade de vida. 2013, 97 f. Monografia (Graduação) Universidade Federal de Rondônia – UNIR. Porto Alegre-RO. 2012.

PITANGA, F. J. G. Epidemiologia, atividade física e saúde. Revista Brasileira Ciência e Movimento. Brasília, v.10 n. 3, p. 49-54, julho, 2002.

PITANGA, F. J. G. Epidemia da atividade física, exercício físico e saúde. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2004.

NIEMMAN, D. Exercício e Saúde. São Paulo: Manole, 2011.

SOUZA, E. R., FRANCO, L. G., MEIRELES, C. C., FERREIRA, V. T., & SANTOS, N. C. (2007). Sofrimento psíquico entre policiais civis: uma análise sob a ótica de gênero. Cad. Saúde Pública, 23(1), 105-114.

CASPERSEN, C. J; POWELL, K. E. CHRISTENSON, G. M. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. Public Health Reports, Atlanta - Eua, v. 100, n. 2, p.126-131, Apr.1985.

FREEBERG, S. G. Effortless exercises to balance daily executive stress. Journal of Rehabilitation Administration, v. 8, n. 4, p. 128-132, 1984.



PONTIFÍCIA
UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE
GRADUAÇÃO

Av. Universitária,
1069 Setor
Universitário
caixa Postal 86

CEP 74605-010 Goiânia • Goiás Brasil

Fone. (62) 3946.1021 1 Fax: (62) 3946.1397 www.pucgoias.edu.br | prograd@pucgoias.edu.br

ANEXO I

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE PRODUÇÃO ACADÊMICA

Eu, ALBERT ELEUTÉRIO BIBIKOW estudante do Curso de Educação Física,
matricula 2017100490093-9 te telefone:
bibikowalbert@outlook.com (62) 98468-3328 e-mail


na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autorizo a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado FORTALECIMENTO DO DO SISTEMA IMUNOLÓGICO E RESPIRATORIO ATRAVES DA ATIVIDADE FISICA, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (Cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores. no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND)•, Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT)•. outros. específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 13 de dezembro de 2022

Nome completo do autor: ALBERT ELEUTÉRIO BIBIKOW

Assinatura do(s) autores):

Nome completo do professor-orientador

ador: CLISTÊNIA PRUDENCIANA DINIZ


Assinatura do professor-orientador:

Goiânia, 13 de dezembro de 2021.