

Equilibrando Corpo e Mente na Era Digital: O potencial da tecnologia no desenvolvimento de atividades físicas

Gabriel Moura Jappe¹, João Victor Pilger¹, João Vitor Pramio¹, Murilo Victor Jochkeck¹,
Bruno Trombetta Gelain¹, Carlos Eduardo Mior¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense - Campus Concórdia
Caixa Postal 15.064 – 89703-720 – Concórdia – SC – Brasil

gabrieljappemoura95071@gmail.com, joaovictorpilger@gmail.com,

joaovitorpramio7@gmail.com, murilojochkeck@gmail.com,

brunogaffx@gmail.com, carlosemior@gmail.com

Resumo. *Junto com o constante crescimento no mercado de artigos tecnológicos, acompanha-se o aumento dos casos de sedentarismo e diagnósticos de obesidade ao redor do mundo. Visando explorar como o estilo de vida ativo beneficia fisicamente e psicologicamente o praticante, analisou-se artigos relacionados às áreas da atividade física e saúde mental. Além disso, buscou-se uma forma de integrar o mundo tecnológico neste meio através do uso de IAs (Inteligências Artificiais) de forma a auxiliar na formulação de rotinas de treino. Através da pesquisa realizada, teve-se como resultado a melhora significativa da força, capacidade pulmonar, diminuição do colesterol e percentual de gordura corporal, ademais, servindo como tratamento para doenças mentais, reduzindo os sintomas de depressão e ansiedade, também melhorando a auto-estima e a sociabilidade do indivíduo. Concluindo, a prática de exercícios é de suma importância para manter um corpo e mente saudáveis, potencialmente possuindo como assistente tecnologias que facilitam o processo de elaboração de rotinas de atividades.*

Abstract. *Along with the constant growth in the market for technological items, there is an increase in cases of sedentary lifestyle and obesity diagnoses around the world. Aiming to explore how an active lifestyle benefits the practitioner physically and psychologically, we analyzed articles related to the areas of physical activity and mental health. Furthermore, we sought a way to integrate the technological world in this environment through the use of AI's (Artificial Intelligence) in order to assist in the formulation of training routines. Through the research carried out, the result was a significant improvement in strength, lung capacity, reduction in cholesterol and percentage of body fat, in addition, it was practical as a treatment for mental illnesses, reducing symptoms of depression and anxiety, also improving self-esteem and the individual's sociability. In conclusion, exercising is extremely important for maintaining a healthy body and mind, potentially having technologies as an assistant that facilitate the process of creating activity routines.*

1. Introdução

Na sociedade atual, observa-se um aumento gradual nos níveis de obesidade e sedentarismo causado pelo fácil acesso a alimentos ultra-processados e pelo uso de tecnologias

que facilitam o entretenimento passivo. O sedentarismo, aliado a uma dieta inadequada, tem efeitos nocivos tanto para o corpo quanto para a mente, contribuindo para uma série de doenças crônicas e transtornos psicológicos.

Em contrapartida, é possível usufruir positivamente do potencial da tecnologia por meio de aplicativos como pedômetros e prescritores de exercícios, além de outros que auxiliam no controle do déficit¹ e superavit² calórico.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, respondemos três perguntas essenciais que foram separadas em seções: *Corpo, mente e tecnologia*. No artigo, apresentamos como o exercício físico pode contribuir positivamente para a saúde do corpo e da mente humana e, também, como a tecnologia pode ser utilizada para prescrever tais exercícios e seu grande potencial em utilizações futuras no ramo da saúde.

Como fonte de informação, selecionamos outros trabalhos que exemplificaram os dados de formas claras, abordando, principalmente, a saúde física e mental das pessoas da sociedade. Todos os trabalhos obtiveram resultados satisfatórios, apresentando também as metas que não foram atingidas, ou não saíram exatamente como o esperado, como por exemplo Sabia et al. (2004), no qual os níveis de HDL³ diminuíram, e os de LDL⁴ aumentaram, mas ficando ainda na margem do normal.

O exercício físico é fortemente associado à saúde física e mental. Contudo, é necessário compreender mais profundamente como o exercício interfere na estrutura física do praticante, alterando aspectos da composição corporal, hormonal e da força muscular.

2. Referencial teórico

Esta seção trata do referencial teórico, trazendo o conteúdo visto nos artigos e destacando termos e palavras para serem explicadas, sendo eles: os hormônios, os transtornos mentais, e a Inteligência Artificial.

2.1. Hormônios

Canali e Kruel (2001) definem hormônio como uma substância produzida por glândulas do sistema Endócrino (sistema especializado na produção e secreção de hormônios) ou células especiais, normalmente em pequenas quantidades, onde possui grande variedade e utilizações ao corpo humano, variando de hormônio para hormônio. Os hormônios mais conhecidos são os de crescimento e os hormônios esteroides. O momento de maior produção e liberação no organismo é no período da puberdade⁵.

Como mostrado em Cruzat et al. (2008), o principal hormônio é a somatropina, mais conhecido como GH, responsável pela aceleração do crescimento de tecidos e do metabolismo. Junto com o GH, durante a puberdade, a produção dos hormônios esteroides aumenta. Estes são: a testosterona, o estradiol e a progesterona, responsáveis pelas

¹ Aquilo que falta para preencher ou completar.

² Excesso de um valor ou algo específico.

³ "High Density Lipoprotein", responsável por transportar o colesterol ruim para o fígado e limpar as veias e artérias.

⁴ "Low Density Lipoprotein", responsável por transportar colesterol e triglicerídeos pelo sangue para armazená-los ou utilizá-los, mas se estiver muito alto, pode acabar por se acumular nas paredes das artérias e entupí-las.

⁵ Fase de transição da criança para um jovem adulto, posteriormente alcançando a maturidade biológica.

diferenças do corpo feminino e masculino. A testosterona é encontrada em maior quantidade no corpo do indivíduo masculino, sendo responsável pela maior força muscular, libido e crescimento de pelos no rosto. De acordo com Bain (2007), estradiol e a progesterona são mais produzidos no corpo feminino, regulando o ciclo menstrual, respostas comportamentais a estímulos, crescimento dos ossos, dentre outros fatores, como afirmam Evans (2007) e Brown e Clegg (2010).

2.2. Transtornos Mentais

De acordo com Thiengo et al. (2014) existem duas categorias dos transtornos mentais em adolescentes, sendo elas: transtornos de desenvolvimento psicológico (tendo início na infância, o que pode ocasionar em um eventual retardo de desenvolvimento), transtornos comportamentais e emocionais (podendo incluir os distúrbios de atividade e de atenção, além de distúrbios de comportamento). Os transtornos mais diagnosticados são: Depressão, transtornos ansiosos e Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).

Como dito em Cruz e Júnior (2011), a mente e a saúde mental estão fundamentalmente ligadas aos nossos processos biológicos. Ou seja, uma saúde mental instável ou emoções negativas podem afetar o nosso corpo de maneira negativa, um exemplo disso é o efeito nocebo.

Segundo Colloca (2024), o efeito nocebo seria, por exemplo, uma má adesão ao medicamento, uma alergia ou reações adversas dependendo do indivíduo, desencadeadas ao ter expectativas negativas do remédio, sendo resultados que não são possíveis ser explicados pelos efeitos farmacológicos do tratamento.

Ainda não é compreendido grande parte dos mecanismos neurobiológicos responsáveis por esse efeito, mas uma das teorias mais aceitas seria de que ele é mediado por vias neurobiológicas semelhantes a do efeito Placebo, porém os efeitos são resultado do cérebro sofrer a antecipação (principalmente negativa), liberando hormônios do estresse e outros neurotransmissores, levando a uma série de reações físicas e psicológicas.

Neurotransmissores: De acordo com Andrade et al. (2003), neurotransmissores são substâncias produzidas pelos neurônios. Essas substâncias são liberadas quando o axônio⁶ de um neurônio pré-sináptico é excitado. Estas substâncias, então, viajam pela sinapse até a célula alvo, inibindo-a ou excitando-a.

2.3. Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial (IA) é um sistema autônomo que busca replicar, criar ou melhorar o que os humanos podem fazer. Ela utiliza de informações recebidas, comparando e utilizando-as para desenvolver soluções, variando de acordo com a necessidade do usuário.

No século XVII, René Descartes (1596-1650), um grande filósofo, sendo considerado o pai da filosofia moderna, já expressou preocupação, argumentando que por mais bem construídos que fossem, os autômatos não poderiam se igualar aos humanos no quesito habilidade mental. Isso se diz ao fato dos autômatos⁷ não terem emoções como os

⁶Parte do neurônio responsável pela condução dos impulsos elétricos

⁷Aparelho com aparência humana, ou de outros seres animados, que reproduz seus movimentos por meios mecânicos ou eletrônicos.

humanos, que os permitiria pensar como nós. Mesmo que um autômato tivesse cordas vocais e boca, ele não seria capaz de falar, seria somente um repetidor de palavras, pela falta de uma consciência.

A primeira IA foi criada por volta de 1956 pelos pesquisadores Allen Newell, Cliff Shaw e Herbert Simon. Ela se chamava "Logic Theorist", e era capaz de provar teoremas matemáticos. 10 anos após foi criada a "ELIZA", primeiro software de simulação de diálogo, ou então, chatbot. A mesma exercia função de uma psicanalista e dava respostas de acordo com alguma palavra-chave que recebia.

3. Trabalhos correlatos

Conforme mencionado em Sabia et al. (2004), a obesidade é uma doença de prevalência mundial crescente, assumindo caráter epidemiológico, e está relacionada ao aumento do risco de morbidade e mortalidade dos indivíduos. Foram analisados 28 adolescentes com IMC acima do percentil 95 para a idade e sexo. Estes foram submetidos a um programa de treinamento físico três vezes por semana durante 16 semanas, de 20 a 40 minutos, sendo um grupo encarregado de realizar atividades aeróbicas, e o outro, anaeróbicas. Em ambos os grupos ocorreu melhora na capacidade aeróbia, no perfil lipídico, na capacidade física, na frequência cardíaca e na redução dos níveis de colesterol.

Partindo do pressuposto citado anteriormente, praticar exercícios é benéfico para o corpo humano, como dito em Takeda e Stefanelli (2006), além da grande importância para a parte mental. A prática de esportes também é recomendada, sendo uma forma descontraída de praticar exercícios. No auxílio à parte mental, nota-se uma melhora nos níveis de depressão e ansiedade. Em uma pesquisa onde foram estudados cinco pacientes diagnosticados com depressão grave, todos apresentaram significativa melhora após a prática física.

Outro ponto importante a ser citado é a melhora psicossocial de pessoas portadoras de doenças mentais, auxiliando em diversos fatores como melhora de autoestima e a redução de estresse. Neste mesmo âmbito, a grande maioria dos indivíduos que possuem transtornos mentais podem ser beneficiados com a prática regular de exercícios físicos, uma vez que, normalmente são indivíduos que apresentam uma debilitada capacidade aeróbica e alta propensão para síndromes metabólicas. O exercício físico também é capaz de reduzir os sintomas depressivos comuns que alguns indivíduos possuem. Para o levantamento de dados, Pulcinelli e Barros (2010) realizou uma pesquisa na base de dados Medline, Embase, Sport Discus, PsycLit, PsicoInfo e WebSciense; o levantamento também incluiu meta-análises e estudos de revisão, publicados no período dos anos 2000 à 2009, no qual investigaram a associação entre os sintomas de depressão e a prática de exercícios físicos.

Pensando em como a Inteligência Artificial está se desenvolvendo e tem o potencial de transformar a forma como nosso mundo funciona, foi desenvolvido um aplicativo que utiliza esta tecnologia para definir exercícios individuais. Analisando uma vasta quantidade de dados coletados, a IA ajusta a prescrição de acordo com as necessidades de cada usuário, tornando o treinamento algo único para cada um. A IA possui limitações, como reproduzir aspectos problemáticos da cultura. Além disso, ela não é capaz de ter criatividade, o que é uma dimensão humana. Logo, Oliveira e Fraga (2021) afirma que a IA articularia um conjunto de variáveis, enquanto o profissional de educação física de-

envolveria competências humanas.

4. Desenvolvimento

A inatividade vem causando grandes problemas ao ser humano, como obesidade, insônia e insegurança. Entretanto, cada dia mais surgem estudos que comprovam como a atividade física traz a solução para tais problemas. Mello et al. (2005) constatou através de uma pesquisa realizada em São Paulo, que 72,9% das pessoas sedentárias analisadas possuíam insônia, enquanto apenas 28,9% das pessoas ativas apresentavam o mesmo problema. Provando que uma rotina ativa é de extrema importância para a saúde.

Sem tal rotina, sérios problemas podem surgir com o avançar da idade, uma delas, que é muito importante cuidar desde a infância, é a obesidade, que nos dias de hoje é tratada como uma epidemia global. Um dos fatores que acabam gerando a obesidade é justamente a falta de exercícios, que consequentemente acabam trazendo mais problemas no futuro, tanto físicos quanto psicológicos. Os fatores que mais influenciam esse aumento é o uso descontrolado e excessivo de tecnologias, sedentarismo e os problemas socioeconômicos. Para que a obesidade seja evitada, é necessário manter uma vida saudável e a constante prática de exercícios físicos que trazem diversos benefícios para a saúde. Estudos apontam a possibilidade de que pessoas mais ativas, independentemente da idade, apresentam uma saúde tanto mental quanto física melhor do que pessoas sedentárias.

Apesar de óbvio, a prática de atividades físicas impacta seriamente a fisiologia humana, Sabia et al. (2004) demonstra como afeta a liberação hormonal, aumenta a sensibilidade a insulina, aumenta a massa óssea, incrementa a força, resistência física e biológica e capacidade aeróbica, principalmente em crianças e adolescentes, esses, que ainda estão passando pelo período de maturidade biológica. Entretanto, um fator extremamente crucial para o bom desenvolvimento, não só do jovem, mas para todas as pessoas, é a quantidade e intensidade da atividade. À partir do momento em que o exercício passa a ser muito intenso, acaba prejudicando vários fatores no corpo da pessoa, como o crescimento, possíveis lesões e problemas posteriores por treino excessivo, como diz Santos e Paiva (2015).

Não só se provando muito efetivo na melhora do condicionamento e saúde, as atividades físicas se mostraram extremamente úteis para o psicológico dos praticantes. Em testes realizados com homens normais e outros com ansiedade neurótica, após 10 minutos de corrida, os sintomas da doença tiveram grande declínio. Além da ansiedade, foi observado que o exercício físico impactava diretamente pacientes com depressão e baixa autoestima. Estudos apontam que a depressão pode ser uma doença causada por fatores ambientais e psicológicos, além de achados que mostram que a depressão também pode ter relação com citocinas⁸ pró-inflamatórias. Neste ponto, Santos (2019) mostra como a atividade física passa a ser uma forma de reabilitação, devido a ação anti-inflamatória no corpo, além de aumentar a autoestima do praticante devido a significativa melhora na estética corporal.

É comprovado por estudos que manter um corpo saudável ajuda a manter uma mente saudável, e cuidar do nosso psicológico vem sendo uma questão de cada vez maior

⁸Proteína responsável pela sinalização de funções celulares, como respostas inflamatórias aos locais de infecção e lesão.

importância. Como resultados, baseados em testes e pesquisas já realizadas com resultados positivos, espera-se que os usuários do projeto alcancem melhorias significativas na sua saúde física e mental, promovendo um estilo de vida mais saudável, evitando o surgimento de doenças e ajudando a cura-las, assim como promover o bem estar em geral.

Em análises realizadas por Batista e Oliveira (2015) pode-se observar que em poucas semanas houve uma grande melhora nos níveis de ansiedade e depressão nos que praticaram, no estímulo na produção de serotonina e endorfina (hormônios), melhora nas esferas fisiológicas (oxigenação do cérebro), bioquímicas (concentração de monoaminas) e psicológicas.

Partindo do pressuposto citado anteriormente, também foram analisados estudos sobre o efeito do exercício físico no tratamento de obesidade e síndromes metabólicas. Os artigos pesquisados analisaram grupos de risco como obesos, hipertensos e sedentários. Estes foram expostos a uma série de exercícios físicos por algumas semanas, sendo feita uma nova análise na conclusão do experimento. Ao comparar os resultados anteriores, em ambos os grupos, perceberam uma melhora no consumo máximo de oxigênio, na capacidade aeróbia, no perfil lipídico, na capacidade física, na frequência cardíaca e redução dos níveis de colesterol.

As tecnologias estão sendo usadas cada dia mais por pessoas de todas as idades. Porém, nem sempre são usadas de forma correta, que podem acabar acarretando em sérios problemas mentais como a depressão, distúrbios de sono, baixa autoestima, vício em telas e o sedentarismo. Entretanto existem tecnologias que podem beneficiar as pessoas e ajudá-las em seus problemas, nos dias de hoje existem aplicativos que criam treinos para as pessoas, aplicativos que ajudam a regular o sono, aplicativos reguladores de telas e demais tecnologias que são criadas e atualizadas a cada dia que passa.

Na era onde a tecnologia prevalece, auxiliando e direcionando o rumo humano, é de suma importância ter consciência de que o mundo real ainda existe, e as necessidades humanas também. Considerando os níveis de sedentarismo no Brasil trazidos por Ferreira e Andrade (2021), é de simples compreensão o quão ameaçadora a falta de exercícios é para nós. Intimamente atrelado ao físico está o mental, tendo influência de um com o outro. A prevalência em relação à transtornos mentais, como depressão e ansiedade aumenta cada vez mais, causando, muitas vezes, dependência de remédios.

Considerando a falta de profissionais na área da educação física, surge uma oportunidade de emersão de outros recursos, sendo a tecnologia o maior candidato para suprir esse papel. No cenário atual, a IA se encontra em uma crescente constante, sendo cada vez mais capaz de atender as necessidades que temos.

Visando tais problemas, deu-se como solução alimentar uma IA com diversas variáveis, incontáveis problemas de saúde e exercícios específicos para cada caso. Com objetivo de ser intuitivo e simples, o programa interage com o usuário, solicitando todos os fatores que podem influenciar no desenvolvimento físico, como problemas respiratórios, cardíacos, e muitos outros. Retornando, assim, uma prescrição de exercícios físicos adaptados de acordo com cada pessoa que deseja usufruir desta tecnologia.

O uso de tecnologia de IA para a prescrição de atividades físicas pode ser realizado pelo uso do Raciocínio Baseado em Casos (RBC), que utiliza de informações que já foram inseridas em outros casos, para assim, aprender e trabalhar usando essa "memória", como

diz o trabalho Delpizzo et al. (1997). Com o uso desse sistema é possível fazer a IA aprender enquanto faz a sua função, e conforme prescreve novos treinos, aprende novos tipos de informações, como: Altura, peso, comorbidades e muitas outras. Essas informações são comparadas pela IA, possibilitando assim, prescrever novos treinos conforme necessário. Ela possui informações precisas e melhores para cada tipo de pessoa. No entanto, há um problema, logo que a IA é criada, é necessário fazer a inserção de informações que serão utilizadas, após isso, a mesma utiliza das informações de treinamento que recebe para prescrever exercícios adaptados ao usuário.

5. Resultados e Discussões

A parte física, abordada nos estudos de Santos e Paiva (2015) e Sabia et al. (2004), destaca os benefícios dos exercícios físicos para a saúde corporal. Os hormônios, como o GH e a testosterona, têm papel crucial no crescimento e desenvolvimento durante a puberdade, influenciando força muscular, metabolismo e estrutura corporal. A prática de atividades físicas bem planejadas melhora a condição cardiorrespiratória, resistência e composição corporal, além de reduzir os níveis de colesterol e promover um equilíbrio saudável no corpo, especialmente entre adolescentes.

Conforme as pesquisas citadas neste artigo, é notório que a prática de exercícios é benéfica ao corpo humano, auxiliando em partes muito importantes que fazem com que nosso corpo funcione de forma correta e saudável. Como dito em Santos et al. (2021), onde o autor demonstra uma pesquisa realizada entre uma pessoa que praticou exercício físico durante a infância e outra pessoa que não realizou atividades. A diferença apresentada nessa pesquisa é evidente, demonstrando resultados satisfatórios.

No contexto da saúde mental, é inegável que a prática de exercícios é muito benéfica, como já citado por Takeda e Stefanelli (2006). Estudos apontam que a prática regular de exercícios físicos ajudam a melhorar diversos problemas, dentre eles a depressão, uma doença psicológica muito comum na nossa sociedade. Neste ponto, a atividade física entra e se torna uma forma de reabilitação para o indivíduo, por seu estímulo na liberação de endorfina, dopamina e serotonina (neurotransmissores relacionados ao bem-estar, prazer e felicidade) no corpo. Outro ponto que a prática de atividades pode auxiliar é o aumento da autoestima devido a notável melhora da estética corporal.

Todavia, transtornos como depressão, ansiedade e TDAH afetam significativamente a vida dos adolescentes, como discutido por Thiengo et al. (2014) e Cruz e Júnior (2011). A relação entre mente e corpo é evidente, com emoções negativas e transtornos psicológicos impactando fisicamente o organismo, como no efeito nocebo. Além disso, os exercícios físicos têm demonstrado eficácia na redução de sintomas depressivos e na melhora do bem-estar emocional como já mencionado anteriormente, promovendo uma recuperação mais saudável para aqueles que enfrentam dificuldades psicológicas.

Portanto, é possível concluir que os exercícios físicos em conjunto a outros hábitos, podem ser utilizados como “suplemento terapêutico” para o foco e a melhora na saúde mental, também sendo eficaz no tratamento da obesidade quando é associado a uma boa orientação alimentar e acompanhamento profissional, além de ajudar no tratamento e recuperação de diversas outras doenças.

Presenciamos atualmente um aumento acelerado de pessoas de todas as idades fazendo uso de instrumentos tecnológicos. Todavia, fazer o uso diário incorreto dessas

tecnologias pode acabar se tornando maléfico. Entretanto, também pode ser benéfico, muito se fala presentemente sobre Inteligências Artificiais, ou então, as IAs. Nesse ponto, podemos fazer o uso delas para diversas atividades, dentre elas a prescrição de atividades físicas. Ainda assim, não se deve fazer somente o uso de IAs, sendo assim, sempre buscando ajuda profissional.

Por fim, a tecnologia, especialmente a IA, desempenha um papel crescente na saúde, como mencionado por Oliveira e Fraga (2021). Aplicativos baseados em IA personalizam prescrições de exercícios físicos, ajustando-se às necessidades de cada usuário com base em dados coletados. Embora a IA ofereça precisão e eficiência, suas limitações, como a falta de criatividade e empatia, ressaltam a importância de combinar a tecnologia com o acompanhamento de profissionais de saúde para resultados mais eficazes e humanizados.

6. Considerações Finais

Retomando as questões apontadas no início do artigo e analisando todas as informações apresentadas durante o desenvolvimento e resultados e discussões, podemos afirmar que atividades físicas melhoram consideravelmente aspectos variados do corpo, como a imunidade, capacidades respiratórias, qualidade cardiovascular, controle hormonal e da insulina. Não só afetando a estrutura física de nosso ser, um corpo ativo mantém um estado mais estético, afetando diretamente a autoestima e toda a parte psicológica do indivíduo.

Além da autoestima, a prática recorrente de exercícios mostrou-se uma ótima forma de prevenção e tratamento para doenças mentais como a depressão e a ansiedade, doenças que vem se tornando cada vez mais comuns na população, principalmente em jovens devido ao período da puberdade e todas as mudanças que ocorrem durante tal fase. Outro ponto melhorado é em relação a reclusão social, onde diversas atividades podem ou devem ser realizadas em grupos, esportes como vôlei, futsal, musculação e muitos outros são exemplos, facilitando a interação entre as pessoas.

Essa interação se tornou ainda mais fácil devido ao rápido crescimento da tecnologia e das redes sociais. Entretanto, não exclusivamente na interação social, também podemos aprender a integrar a tecnologia em outras áreas, como na área da saúde e aproveitar destes recursos para incentivar o exercício físico, facilitar a transmissão de conhecimento sobre o conteúdo, assim como alcançar um público maior e adaptar treinos de acordo com as necessidades de cada indivíduo com o uso de uma tecnologia que vem crescendo muito nos últimos tempos, as IAs.

A integração de tal ferramenta tornaria o desenvolvimento de diversos fatores importantes para a saúde corporal e mental, como a programação de treino e dieta, muito mais simples e eficiente. Porém, apesar de todas as vantagens que a utilização dessa tecnologia propõe, ela ainda está em processo de evolução, e o recomendado é sempre procurar um profissional formado na área para um auxílio mais preciso.

Referências

ANDRADE, R. V. de et al. Atuação dos neurotransmissores na depressão. **Sistema nervoso**, v. 2, p. 3, 2003.

BAIN, J. The many faces of testosterone. **Clinical interventions in aging**, Taylor & Francis, v. 2, n. 4, p. 567–576, 2007.

BATISTA, J. I.; OLIVEIRA, A. de. Efeitos psicofisiológicos do exercício físico em pacientes com transtornos de ansiedade e depressão. **Corpoconsciência**, p. 1–10, 2015.

BROWN, L.; CLEGG, D. Central effects of estradiol in the regulation of food intake, body weight, and adiposity. **The Journal of steroid biochemistry and molecular biology**, Elsevier, v. 122, n. 1-3, p. 65–73, 2010.

CANALI, E. S.; KRUEL, L. F. M. Respostas hormonais ao exercício. **Rev paul educ fís**, v. 15, n. 2, p. 141–53, 2001.

COLLOCA, L. The nocebo effect. **Annual Review of Pharmacology and Toxicology**, Annual Reviews, v. 64, p. 171–190, 2024.

CRUZ, M. Z.; JÚNIOR, A. P. Corpo, mente e emoções: Referenciais teóricos da psicossomática. **Revista Simbiologias**, v. 4, n. 6, 2011.

CRUZAT, V. F. et al. Hormônio do crescimento e exercício físico: considerações atuais. **Revista brasileira de ciências farmacêuticas**, SciELO Brasil, v. 44, p. 549–562, 2008.

DELPIZZO, V. L. F. et al. Prescrição de atividades físicas através do uso da inteligência artificial. 1997.

EVANS, S. M. The role of estradiol and progesterone in modulating the subjective effects of stimulants in humans. **Experimental and clinical psychopharmacology**, American Psychological Association, v. 15, n. 5, p. 418, 2007.

FERREIRA, C. S.; ANDRADE, F. B. d. Desigualdades socioeconômicas associadas ao excesso de peso e sedentarismo em adolescentes brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, SciELO Public Health, v. 26, p. 1095–1104, 2021.

MELLO, M. T. d. et al. O exercício físico e os aspectos psicobiológicos. **Revista brasileira de medicina do esporte**, SciELO Brasil, v. 11, p. 203–207, 2005.

OLIVEIRA, B. N. d.; FRAGA, A. B. Prescrição de exercícios físicos por inteligência artificial: a educação física vai acabar? **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, SciELO Brasil, v. 43, p. e002921, 2021.

PULCINELLI, A. J.; BARROS, J. F. O efeito antidepressivo do exercício físico. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 18, n. 2, p. 116–120, 2010.

SABIA, R. V.; SANTOS, J. E. d.; RIBEIRO, R. P. P. Efeito da atividade física associada à orientação alimentar em adolescentes obesos: comparação entre o exercício aeróbio e anaeróbio. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, SciELO Brasil, v. 10, p. 349–355, 2004.

SANTOS, A. B. d.; PAIVA, I. M. R. d. Análise da produção hormonal em relação volume e intensidade dos exercícios físicos em crianças e adolescentes nas academias: revisão sistematizada. -, Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas, 2015.

SANTOS, G. de O.; BAGESTÃO, V. S.; SILVA, S. L. da. Efeitos dos exercícios físicos em crianças e adolescentes. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 8903–8915, 2021.

SANTOS, M. C. B. O exercício físico como auxiliar no tratamento da depressão. **Revista brasileira de fisiologia do exercício**, v. 18, n. 2, p. 108–115, 2019.

TAKEDA, O. H.; STEFANELLI, M. C. Atividade física, saúde mental e reabilitação psicossocial. **Reme: Revista Mineira de Enfermagem**, v. 10, n. 2, p. 171–75, 2006.

THIENGO, D. L.; CAVALCANTE, M. T.; LOVISI, G. M. Prevalência de transtornos mentais entre crianças e adolescentes e fatores associados: uma revisão sistemática. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, SciELO Brasil, v. 63, p. 360–372, 2014.