

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DANÇA**  
**BACHAREL EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**GABRIEL FELIPE DE MENDONÇA GONDIM**

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E PRESCRIÇÃO DE PROGRAMAS DE TREINAMENTO  
RESISTIDO: LIMITES E POSSIBILIDADES**

**GOIÂNIA**

**2024**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DANÇA

## **TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

### **1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)**

Nome completo do autor: Gabriel Felipe de Mendonça Gondim

Título do trabalho: “Inteligência Artificial e prescrição de programas de treinamento resistido: limites e possibilidades”

### **2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento [ X ] SIM [ ] NÃO<sup>1</sup>**

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à)(s) autor(a)(es)(as) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

#### **Casos de embargo:**

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

**Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Luiz De Marchi Netto, Professora do Magistério Superior**, em 16/12/2024, às 10:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gabriel Felipe De Mendonça Gondim, Discente**, em 16/12/2024, às 12:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

**GABRIEL FELIPE DE MENDONÇA GONDIM**

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E PRESCRIÇÃO DE PROGRAMAS DE TREINAMENTO  
RESISTIDO: LIMITES E POSSIBILIDADES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação Física e Dança da Universidade Federal de Goiás como requisito para obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Francisco Luiz de Marchi Netto

**GOIÂNIA**

**2024**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Gondim, Gabriel Felipe de Mendonça  
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E PRESCRIÇÃO DE PROGRAMAS DE  
TREINAMENTO RESISTIDO [manuscrito] / Gabriel Felipe de  
Mendonça Gondim. - 2024.  
XXVI, 26 f.: il.

Orientador: Prof. Francisco Luiz de Marchi Netto.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade  
Federal de Goiás, Faculdade de Educação Física e Dança (FEFD),  
Educação Física, Goiânia, 2024.

Bibliografia.  
Inclui fotografias, tabelas.

1. Inteligência Artificial. 2. Prescrição. 3. Treinamento. 4.  
Hipertrofia. I. Netto, Francisco Luiz de Marchi, orient. II. Título.

CDU 796



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DANÇA

## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na data de **03/12/2024**, às **8 horas e 30 minutos**, na sala do **Núcleo de Didática e Prática de Ensino - NUDIPE**, iniciou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado **“Inteligência Artificial e prescrição de programas de treinamento resistido: limites e possibilidades”**, de autoria de **Gabriel Felipe de Mendonça Gondim**, do curso de **Educação Física - Bacharelado**, da Faculdade de Educação Física e Dança da Universidade Federal de Goiás (FEFD/UFG). Os trabalhos foram instalados pelo **Prof. Me. Francisco Luiz de Marchi Netto - orientador FEFD/UFG** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: **Prof. Dr. Carlos Alexandre Vieira - FEFD/UFG** e **Me. Rizia Rocha Silva - CEPAE/UFG**. Após a apresentação, a banca examinadora realizou a arguição do estudante. Posteriormente, de forma reservada, a Banca Examinadora atribuiu a nota final de **7,0 (sete)**, tendo sido o TCC considerado **aprovado**.

Proclamados os resultados, os trabalhos foram encerrados e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Luiz De Marchi Netto, Professora do Magistério Superior**, em 26/02/2025, às 10:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Alexandre Vieira, Professor do Magistério Superior**, em 27/02/2025, às 10:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rizia Rocha Silva, Professor Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**, em 17/03/2025, às 14:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5197410** e o código CRC **ED3FC040**.

## **Resumo**

Este estudo analisou a coerência e a fidedignidade das prescrições de treinos elaboradas por inteligência artificial (IA), utilizando o Chat GPT como ferramenta, com foco na hipertrofia muscular para membros inferiores. A pesquisa comparou o treino gerado com as recomendações da literatura científica para identificar alinhamentos e limitações. Os resultados demonstraram que, embora a IA forneça prescrições parcialmente alinhadas a alguns princípios, ela apresenta falhas em atender alguns aspectos fundamentais. O estudo conclui que a IA pode ser uma ferramenta complementar, mas não substitui o acompanhamento especializado de um profissional de Educação Física.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Prescrição; Treinamento; Hipertrofia

## **Abstract**

This study analyzed the coherence and reliability of training prescriptions developed by artificial intelligence (AI), using GPT Chat as a tool, focusing on muscle hypertrophy for the lower limbs. The research compared the generated training with the recommendations in the scientific literature to identify alignments and limitations. The results showed that, although AI provides prescriptions partially aligned with some principles, it fails to meet some fundamental aspects. The study concludes that AI can be a complementary tool, but does not replace the specialized monitoring of a Physical Education professional.

Keywords: Artificial Intelligence; Prescription; Training; Hypertrophy

## **Sumário**

1 - Introdução	4
2 - Objetivos	6
3 - Base teórica/Conceitual	7
4 - Metodologia	16
5 - Discussão e análise de resultados	16
6 - Considerações finais	21
8 - Bibliografia	24

## 1- Introdução

Atualmente, não é incomum que pessoas busquem respostas rápidas e/ou prontas por meio da internet já que, pelo menos 87,2% da população brasileira possuía acesso à internet até 2022 (IBGE), assim podendo pesquisar pelos seus mais variados meios: blogs, sites de notícia, redes sociais, vídeos tutoriais, etc. Entretanto, com o exponencial avanço da tecnologia, hoje em dia temos como ferramenta aliada a essas a inteligência artificial (IA), da qual o usuário pode prontamente inserir seu texto e obter uma resposta baseada no banco de dados que essa IA possui.

Dito isso, quais seriam os impasses de se utilizar uma ferramenta que pode ser útil de inúmeras maneiras e que muitas empresas hoje disponibilizam o uso gratuito dessas ferramentas? Nesse quesito, apesar de apresentar benefícios no uso das IA's, o Departamento de Trabalho dos EUA destaca que “Há também riscos de que os trabalhadores sejam totalmente deslocados dos seus empregos pela IA”. Assim, este departamento também indica que foram necessários a união de sindicatos e trabalhadores para negociar acordos que protejam e estabeleçam barreiras para a utilização das IA's no ambiente laboral.

Nesse viés, Oliveira et al (2021), já dissertava sobre como o uso dessa ferramenta poderia afetar a carreira do professor de educação física. O autor alia o tema com uma reportagem da revista Veja Negócios (2017), em que cita um aplicativo alemão que faz prescrições de treino vendendo planos, inclusive vitalícios, impossibilitando um profissional humano de competir com tal ferramenta.

Tendo em vista o avanço das ferramentas tecnológicas e o livre acesso dos usuários às informações pertinentes a esse tema nessas ferramentas junto ao crescente número de usuários da prática de musculação, faz-se útil a presente investigação acerca deste tema, já que muitos, sem condições de custear um acompanhamento de um profissional nesta prática, optam por esses meios alternativos.

O presente trabalho visa analisar o conteúdo dos treinos prescritos por IA buscados pelo usuário e verificar se são coerentes com o que se tem na literatura específica da área à caráter de dialogar sobre a segurança dessa ferramenta para tal fim.

## **2 - Objetivos**

### **2.1 – Objetivo Geral**

Analisar em que medida treinos prescritos por IA guardam relação de coerência teórica e prática com a literatura específica da área.

### **2.2 – Objetivos Específicos**

1. Apresentar as características de volume e intensidade sugeridas pela IA para treinos de hipertrofia muscular;
2. Analisar o modelo de treinamento resistido prescrito pela IA com as recomendações encontradas na literatura científica

### 3 - Base teórica/Conceitual

#### 3.1 Inteligência Artificial, o que é? Quem criou? Como funciona?

No contexto histórico, a história da IA começa a emergir paralelamente com o uso dos computadores modernos e durante a Segunda Guerra Mundial (Teixeira, 1990 p.7). No entanto, o termo propriamente dito, foi surgir apenas em 1956 durante uma conferência e que a primeiro momento, ninguém havia gostado do nome, mas necessitava de ser chamado de algo. Mas afinal, o que é a inteligência artificial? Comicamente, essa resposta poderia ser respondida pela própria IA hoje em dia, mas aqui recorreremos ao dicionário Cambridge:

um sistema ou máquina de computador específico que possui algumas das qualidades do cérebro humano, como a capacidade de interpretar e produzir linguagem de uma forma que pareça humana, reconhecer ou criar imagens, resolver problemas e aprender com os dados que lhe são fornecidos. (Cambridge, [s.d.]

Partindo disso, é possível que surja o seguinte questionamento, quem criou isso? O processo de criação das IA's foi um processo colaborativo resultante do trabalho de vários pesquisadores e cientistas ao longo de várias décadas, como por exemplo, Alan Turing, pioneiro da computação e da IA, John McCarty, que cunhou o termo "Inteligência Artificial" dentre vários outros cientistas. (Veja Negócios, 2017)

Agora pode surgir a dúvida, e como funciona? Explicar de maneira detalhada o funcionamento atual das IA's diverge muito do tema deste presente trabalho, mas basicamente, existem alguns tipos mais utilizados e algumas IA's que misturam várias de suas áreas, mas as mais comuns atualmente são: *Deep learning* (aprendizado profundo) que utiliza várias camadas de redes neurais que trabalham tentando aprender representações complexas e abstratas tentando reconhecer um padrão, como distinguir o que é um cão de um gato, por exemplo. Além dessa, outra bastante utilizada é a área de *Natural Language Processing* (Processamento de Linguagem

Natural) que “basicamente” se refere às IA’s que aprendem a se comunicar, entender e interagir de forma natural e humanizada, podendo compreender e interpretar textos, muito comumente utilizada em *chatbots* que são chats que a IA interage com os scripts inseridos pelo usuário. (REVISTA EXAME., 2023).

Diante do exposto, fica mais evidente a forma como o chat GPT trabalha, mesclando o *Deep Learning* e o *Natural Language Processing*, aprendendo com uma ampla gama de dados que se obtém na internet e utilizando o processamento de linguagem natural para compreender, gerar uma resposta e retornar ao usuário o que foi solicitado. Assim, a caráter de ratificar melhor o seu funcionamento, foi buscado na própria plataforma as etapas de funcionamento, dentre elas foi detalhado os seguintes processos (imagem 1) :

**Input (entrada) do usuário:** O processo começa quando o usuário digita uma pergunta ou comando e o envia ao sistema do chat GPT. Esse input pode variar desde uma frase simples até questões complexas ou textos longos, dependendo da informação desejada.

**Processamento do Input:** Nesta etapa, o sistema analisa a entrada do usuário para entender a estrutura, conteúdo e objetivo. O processamento inicial ajuda a preparar o texto para as próximas etapas, facilitando a compreensão e o tratamento dos dados pelo modelo.

**Tokenização:** A entrada do usuário é transformada em tokens, que são pequenas unidades de texto (como palavras ou partes de palavras). Essa tokenização permite que o modelo processe e compreenda a informação de forma mais eficaz, já que ele “lê” o texto em pequenos pedaços em vez de frases inteiras. Por exemplo, ao perguntar como funciona o chat GPT, a IA prosseguiria dessa forma:

Input: "Como você funciona?"

Texto em forma de token: ["Como", "você", "funciona", "?"]

Codificação do token: "321, 456, 789, 102" (Cada token recebe um código numérico que o sistema compreende, permitindo o processamento eficiente.)

**Modelo GPT:** Com os tokens codificados, o modelo entra em ação. Ele utiliza mecanismos de atenção para analisar o contexto e a relação entre os tokens. Baseando-se em seu treinamento em um vasto conjunto de dados, o modelo busca padrões e informações relevantes para gerar uma resposta.

**Geração de Resposta:** Aqui, o modelo cria uma sequência de tokens que compõem a resposta. Esse processo é iterativo, funcionando da seguinte forma: O primeiro token da resposta é gerado e em seguida uma resposta parcial é usada como contexto para prever o próximo token. Dessa forma, o ciclo continua até que a resposta esteja completa ou alcance o limite de tamanho definido. Toda a resposta é baseada em probabilidade, utilizando as palavras mais frequentes no contexto, assim, o output será projetado para ser informativo, coerente e relevante.

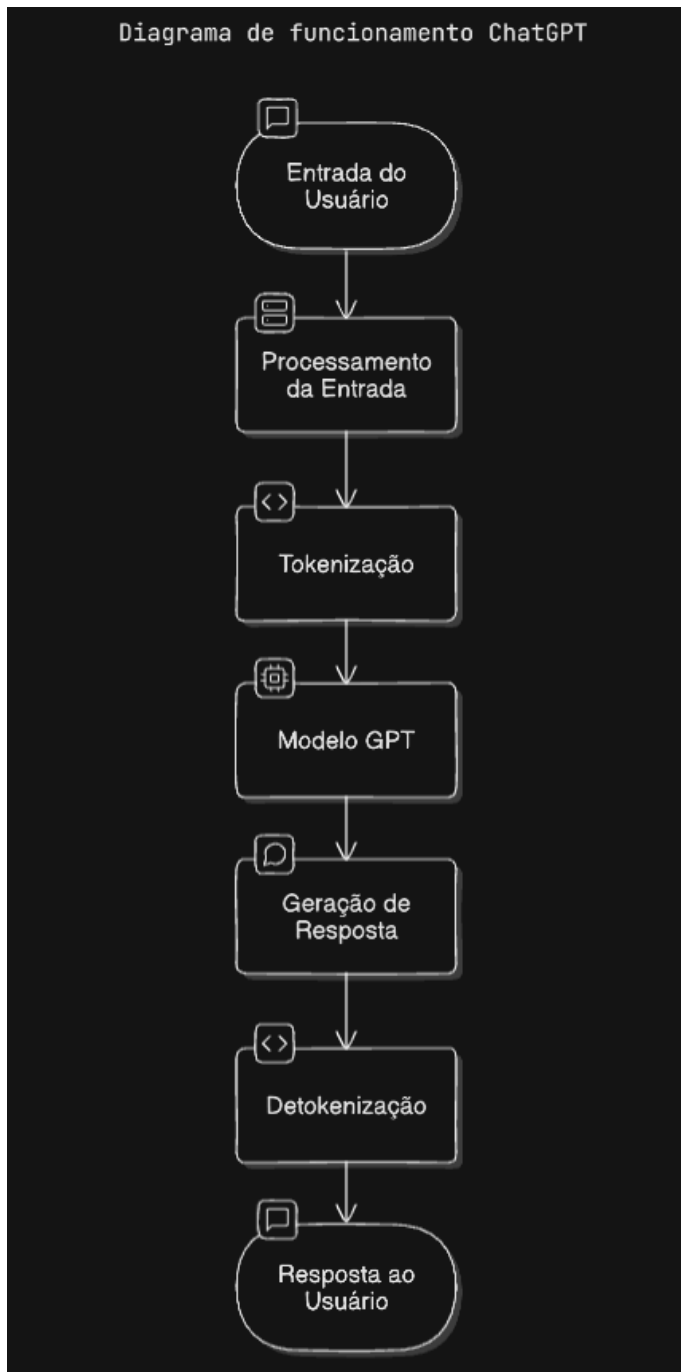
**Detokenização:** Nesta etapa, após a sentença estar completa, os tokens codificados serão convertidos de volta para uma linguagem natural. A detokenização junta as partes de palavras e frases, transformando o texto em uma resposta fluente e fácil de entender. Como por exemplo:

Tokens codificados: [501, 672, 845, 210]

Texto detokenizado: "Eu funciono assim."

**Output ao Usuário:** Por fim, o sistema exibe a resposta ao usuário em texto natural. O conteúdo é apresentado de forma clara, atendendo à solicitação inicial e concluindo a interação.

Imagem 1



Fonte: Autoria própria.

### 3.2 Princípios do Treinamento

A caráter de explanar os princípios do treinamento, será parafraseado a seguir o trabalho de Fanciulli (2018), o autor realizou uma análise de treinos prescritos em homepages da internet e foi escolhido pela semelhança com a temática do presente trabalho. Neste, o autor se baseou e ratificou didaticamente os estudos de autores referência no ramo, como Tudor Bompa,(2002) Steven Fleck e William J. Kraemer (, (1999; 2007; 2009) entre outros. (apud. FANCIULLI, 2018).

- Princípio da Individualidade

Cada pessoa é única, com características, necessidades e capacidades próprias. Essas diferenças resultam da combinação entre o genótipo, que é nossa carga genética, e o fenótipo, que inclui tudo o que adquirimos após o nascimento, como habilidades esportivas, consciência corporal e consumo máximo de oxigênio. Portanto, é crucial lembrar que um treino adequado para um homem pode não ser para uma mulher, por exemplo. Se alguém nunca treinou antes, propor exercícios avançados pode resultar em lesões e fortes dores musculares. É imprescindível adaptar os treinos às capacidades individuais do sujeito.

- Princípio da Adaptação

Os músculos são formados por proteínas e células que mantêm o corpo funcionando, crescendo e se recuperando de lesões. Com estímulos graduais, o organismo se adapta aos exercícios, alcançando um novo equilíbrio corporal (homeostase). Para um treinamento eficiente, é necessário associar a adaptação aos estímulos físicos, bioquímicos e mentais, que podem provocar reações de alarme, adaptação e/ou exaustão. Quando os estímulos são muito intensos e o tempo de recuperação é insuficiente, ocorre a exaustão, afetando o desempenho do atleta, conhecido como *overtraining*. Sintomas como cansaço, lesões frequentes e insônia

podem indicar demasiada sobrecarga, sendo necessário reduzir as cargas ou interromper os exercícios para evitar o *overtraining*.

- Princípio da Sobrecarga

Aplicar uma carga de trabalho durante o treino faz com que o organismo se recupere para restabelecer o equilíbrio. Treinamentos intensos provocam acúmulo de ácido láctico e esgotamento das reservas energéticas, que se repõem com descanso e alimentação adequada.

O fenômeno da supercompensação — processo pelo qual o teu corpo, após ser submetido a um estímulo de treinamento, não apenas se recupera para o seu estado inicial, mas também o supera, se tornando mais apto para esse estímulo — ocorre durante a recuperação, permitindo que ocorra a aplicação progressiva da sobrecarga. É importante evitar tanto a recuperação excessiva quanto a insuficiente para otimizar os treinos e prevenir lesões.

- Princípio da Distribuição de Cargas

A sobrecarga deve ser aplicada em uma única variável por vez: volume, intensidade ou densidade. Sobrecargas simultâneas podem causar danos ao organismo e levar ao *overtraining*. Variar a intensidade do treinamento ajuda a evitar monotonia e melhorar os resultados, sendo importante ajustar o volume de acordo com a fase de treinamento e as metas do aluno.

- Princípio da Segurança

Os treinos devem ser seguros, respeitando a integridade do indivíduo, além de seguir os demais princípios do treinamento para garantir essa segurança.

- Princípio da Especificidade/Especialização

Os treinos devem ser específicos aos objetivos desportivos, focando nas qualidades físicas, sistemas energéticos, segmentos corporais e coordenações psicomotoras relevantes, como por exemplo, no caso do presente trabalho, a hipertrofia.

- Princípio da Estruturação

Ao montar um programa de treino, é recomendável trabalhar grandes grupos musculares antes dos menores. No entanto, essa estrutura pode variar conforme os objetivos e o nível do aluno para evitar que o corpo se acostume e maximize os resultados.

- Princípio da Prioridade

Focar nos grupos musculares menos desenvolvidos primeiro ajuda a equilibrar o desenvolvimento corporal. Por exemplo, se os braços são mais fracos que o peitoral, deve-se priorizar o fortalecimento dos braços.

- Princípio da Variabilidade/Acomodação

É importante variar os estímulos periodicamente para evitar a acomodação do organismo (homeostase) e continuar progredindo. Métodos e estímulos diferentes devem ser aplicados para manter a eficácia do treinamento.

- Princípio do Desenvolvimento Multilateral

O treinamento deve promover o desenvolvimento equilibrado de todo o corpo. Por exemplo, é comum ver homens treinando apenas membros superiores e negligenciando as pernas, o que resulta em um corpo desproporcional.

- Princípio da Conscientização

Quanto mais consciente o indivíduo estiver sobre o processo de treinamento, mais rapidamente surgem as respostas de adaptação esperadas. A compreensão do treinamento é essencial para o sucesso.

- Princípio da Continuidade

A continuidade do treinamento é crucial, com pausas programadas para recuperação. Em programas de alto nível, novos estímulos devem ser aplicados durante a recuperação ampliada para evitar a perda de progressos. É importante equilibrar períodos de esforço e descanso para otimizar os resultados e evitar o *overtraining*.

Esses princípios são aplicáveis a diversos esportes e também à musculação, que, além de ser um método de treinamento, é uma modalidade esportiva. Portanto, é necessário que um treino devidamente organizado e gerido corretamente siga minimamente estes princípios.

### 3.3 Musculação e hipertrofia

Segundo Lima (2019), que analisou mais de 60 mil brasileiros acima de 18 anos, musculação é a terceira modalidade mais praticada de atividade física no país. Além disso, um estudo do Itaú Unibanco citado pela revista *Veja* (2024), mostrou que o volume de transações de academias e produtos fitness aumentou em cerca de 35% em 2023. Assimilando os dois estudos, pode-se denotar um aumento da procura dessa modalidade pelo público e um crescimento do movimento fitness.

Dentre as várias mudanças que a prática de musculação pode ocasionar no corpo, uma bastante procurada é a hipertrofia. Esta que segundo Schoelfeld (2023) em seu livro, possui três mecanismos principais: tensão mecânica, estresse metabólico e dano muscular.

Tratando-se da tensão mecânica, o autor afirma que:

“Em termos simples, a tensão mecânica pode ser definida como uma força normalizada para a área na qual atua, com unidades expressas em newtons por metro quadrado ou em pascals” (p. 37)

Por conseguinte, a utilização da carga de forma correta na musculação é algo essencial, tanto para maximizar a hipertrofia quanto para evitar lesões em caso de excesso.

Referente ao estresse metabólico o autor explicita que é referente ao acúmulo de metabólitos produzidos pelo exercício, ou seja, derivado das contrações musculares, essas que produzem moléculas como lactato, fosfato inorgânico e H<sup>+</sup>, que tratam de aumentar a sinalização anabólica.

Agora se tratando do dano muscular ou dano muscular induzido pelo exercício, como o autor se refere, ocorre também pelas contrações musculares, tanto concêntricas quanto isométricas e excêntricas. Esses danos podem variar em grau, desde leves sinalizações celulares adaptativas até lesões mais graves. Schoelfeld (2023) relata também que conforme vá ocorrendo a supercompensação muscular derivada do treino, os danos musculares reduzem conforme o indivíduo realiza o mesmo programa de treino. Apesar de citar sobre a sólida base teórica desse mecanismo hipertrófico, carece ainda de pesquisas que se aprofundem na relação causal do crescimento muscular com o dano muscular induzido pelo exercício, uma vez que, o indivíduo também estará exposto aos demais mecanismos de hipertrofia (Schoenfeld, 2023).

Para além desses mecanismos, um programa de treinamento deve controlar suas variáveis de forma a maximizar os resultados desejados. Logo, um profissional

deve compreender, e se apropriar do conhecimento dessas variáveis. Dentre essas variáveis, se encontram: Volume, Frequência, Carga, Seleção de exercícios, Tipo de ação muscular, Duração do intervalo de descanso, Duração da repetição (cadência) , Ordem dos exercícios, Amplitude de movimento e Intensidade de esforço.

A explicação dessas variáveis se dará durante a etapa de Resultados e Discussão com o intuito de explicar a afirmativa ou negativa da coerência dos treinos descritos pela IA.

#### **4 - Metodologia**

Este estudo será uma análise de conteúdo conforme Bardin (2011), portanto, seguindo um caráter qualitativo. Essa análise ocorrerá sobre os treinos fornecidos pela IA para hipertrofia de MMII (membros inferiores) à caráter de verificar se esses, têm coerência com o que há na literatura da temática.

Nesse sentido, utilizando a ferramenta de IA (Chat GPT 3.5) será utilizado do *script* “Prescreva um treino de hipertrofia para um homem adulto ativo na faixa etária de 30 anos para hipertrofia de membros inferiores” (em português). Ao inserir o texto acima, a referida IA deve retornar o comando com o treino já formulado. Com o resultado, será analisado o treino prescrito pelo Chat GPT aliado à literatura no intuito de esclarecer se o treino prescrito segue o consenso científico para tal resultado.

Todo o estudo seguirá as orientações éticas do Guia de integridade científica da UFG.

#### **5 - Discussão e análise de resultados**

Os resultados deste estudo oferecem uma compreensão inicial sobre a coerência de um modelo de treino produzido por uma IA , mas também apontam limitações que devem ser consideradas.

A interação com o Chat GPT se deu da seguinte forma:

<p><b>Input:</b></p> <p>Prescreva um treino de hipertrofia para um homem adulto ativo na faixa etária de 30 anos para hipertrofia de membros inferiores.</p>
<p><b>Output:</b></p> <p>“Claro, aqui está um plano de treino de hipertrofia para membros inferiores para um homem adulto ativo na faixa etária de 30 anos. Este treino pode ser realizado 2-3 vezes por semana, com ao menos um dia de descanso entre os treinos para permitir a recuperação muscular. É importante realizar um aquecimento adequado antes de começar o treino e alongar após terminar.</p>
<p><b>Aquecimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 5-10 minutos de cardio leve (caminhada rápida, bicicleta, etc.)</li><li>● Alongamentos dinâmicos (como avanço com torção, elevação de joelhos, etc.)</li><li>● Treino de Hipertrofia para Membros Inferiores</li></ul> <p style="text-align: center;"><b>1. Agachamento Livre (Back Squat)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 4 séries de 8-12 repetições</li><li>● Descanso: 1-2 minutos entre as séries</li></ul> <p>Foco na execução correta e na amplitude total do movimento</p>
<p style="text-align: center;"><b>2. Levantamento Terra (Deadlift)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 4 séries de 6-10 repetições</li><li>● Descanso: 1-2 minutos entre as séries</li></ul> <p>Mantenha a postura correta para evitar lesões, com foco na contração dos glúteos e isquiotibiais</p>

### **3. Leg Press**

- 3 séries de 10-15 repetições
- Descanso: 1-2 minutos entre as séries

Certifique-se de empurrar com os calcanhares e não com os dedos dos pés para envolver mais os glúteos e quadríceps

### **4. Afundo (Lunges)**

- 3 séries de 12-15 repetições (cada perna);
- Descanso: 1-2 minutos entre as séries;

Pode ser feito com halteres ou barra, mantenha o joelho da perna da frente alinhado com o pé.

### **5. Cadeira Extensora (Leg Extension)**

- 3 séries de 12-15 repetições
- Descanso: 1-2 minutos entre as séries

Concentre-se na contração máxima dos quadríceps em cada repetição

### **6. Flexão de Perna (Leg Curl)**

- 3 séries de 12-15 repetições
- Descanso: 1-2 minutos entre as séries

Foco na contração dos isquiotibiais

### **7. Panturrilha em Pé (Standing Calf Raises)**

- 4 séries de 15-20 repetições

- Descanso: 1 minuto entre as séries

Concentre-se em subir totalmente na ponta dos pés e descer devagar

### **Alongamento Pós-Treino**

- Alongamento de quadríceps, isquiotibiais, glúteos e panturrilhas
- Mantenha cada alongamento por 20-30 segundos

### **Considerações Adicionais**

- Mantenha uma dieta rica em proteínas para ajudar na recuperação e crescimento muscular.
- Certifique-se de manter-se bem hidratado antes, durante e após o treino.
- Escute seu corpo e ajuste as cargas conforme necessário para evitar lesões.

Se houver qualquer condição médica ou lesão pré-existente, é sempre recomendável consultar um profissional de saúde ou personal trainer antes de iniciar um novo programa de exercícios.”

A análise dos treinos prescritos pela IA para hipertrofia de MMII (membros inferiores) indicou tanto pontos de coerência quanto limitações em relação aos princípios estabelecidos na literatura especializada. Inicialmente, os treinos demonstraram aderência parcial a alguns dos princípios fundamentais da hipertrofia, como sobrecarga e especificidade, apontados por autores como Schoenfeld (2023). No

entanto, observou-se que a prescrição automatizada não contempla de forma satisfatória aspectos como a equalização de volume, podendo gerar desequilíbrio na relação I/Q, por exemplo, uma vez que, o número de séries apresentadas no treino, privilegiou muito a ação do quadríceps em relação aos ísquios. No entanto, no que se refere ao volume de séries semanal, o treino apresentado está de acordo com a literatura, apresentando em torno de 12 a 20 séries semanais (BAZ-VALLE, Eneko et al, 2022).

Continuando a análise, pode-se constatar que o treino não abordou variáveis como: Carga e intensidade, cadência, além da amplitude (exceto o breve indicativo no agachamento). Contudo, o intervalo de descanso e a margem de repetições apresentados também dialoga com o que há na literatura para hipertrofia (Schoenfeld, 2023 & RATAMESS et al., 2009).

Dito isso, o treino prescrito pela IA apresenta ser um treino genérico e parcialmente automatizado, tendo em vista que não levou em consideração o princípio da sobrecarga progressiva e possíveis individualidades do indivíduo. Assim, é plausível supor que um *script* mais detalhado e específico poderia resultar em recomendações mais refinadas, dado o potencial da IA de ajustar suas respostas conforme a entrada (*input*) fornecida. Ainda assim, limitações inerentes à ferramenta, como a ausência de avaliação prática ou a necessidade de um conhecimento prévio para um *script* mais individual, indicam que a IA não substitui o acompanhamento humano especializado.

Desse modo, também é importante ressaltar que treinos acompanhados por um profissional de Educação Física geram mais resultados (Storer et al., 2014 & Lu et al., 2024). Para além disso, o estudo de Lu et al., (2024) salientou também que o grupo que treino acompanhado por um personal trainer, teve um número menor de dores e lesões, principalmente de ombros, punhos e joelho.

Outro ponto importante a se destacar é que o sono e uma dieta pensada para a hipertrofia também são de grande impacto no que se refere à saúde, favorecendo a

supercompensação do treino e manutenção da massa magra em relação à gordura. (SONG et al., 2023 & DOHERTY et al., 2019).

Além disso, cabe salientar que o profissional de Educação Física atua na academia no cargo de instrutor, mas além disso como **professor**, ensinando a prática e a teoria da modalidade das mais diversas formas caso seja necessário, considerando aspectos como conhecimento prévio do aluno e buscando-se utilizar de diferentes abordagens para o ensino.

Essa dimensão envolve as habilidades de planejar e promover situações de ensino que favoreçam a problematização, as indagações, a curiosidade e a investigação, momentos em que os alunos reelaboram as relações com os conteúdos de aprendizagem. Considera os conhecimentos prévios dos estudantes e diferentes formas de interação e socialização. Compõem essa dimensão a promoção de um clima favorável às relações de confiança e respeito, o uso de procedimentos variados e adequados aos objetivos e conteúdo de ensino, bem como o acompanhamento permanente das aprendizagens com a finalidade de promover apoio aos alunos, considerando seus diferenciais, e o aperfeiçoamento da prática educativa (SILVA E ALMEIDA, 2015, apud. Buzzato, 2018).

Dessa forma, compreende-se que o papel do profissional de educação física não se restringe apenas a prescrever exercícios, mas também a encorajar e ajudar na qualidade de vida das pessoas, encorajando-as e estimulando-as a continuar na prática de exercícios físicos (Silva, 2018). Este papel está intrinsecamente ligado à pedagogia e na relação humana do trabalho do professor. Nesse sentido, Lima (2011), cita em seu texto características inerentes à um bom profissional de educação física na musculação.

- “1) capacidade de se relacionar bem com as pessoas,
- 2) iniciativa para solucionar problemas e propor estratégias positivas para o ambiente de trabalho
- 3) educação

- 4) cuidado com a aparência física
- 5) mostrar efetivo conhecimento específico daquilo que é sua profissão: elaboração de programas de treinamento.”

Dentre essas características/qualidades, o referido autor narra sobre como elas impactam em como o professor na área de musculação é percebido e gera valor na sua atuação, além de gerar valor para a academia onde trabalha, atua agregando valor percebido à academia. Assim sendo, é notável que a atuação de um profissional humano vai muito além da prescrição de exercícios, atuando na manutenção da saúde, motivando e retendo os clientes na academia, ocasionando numa receita maior às empresas do ramo.

## **6 - Considerações finais**

O presente estudo buscou avaliar a coerência e a fidedignidade das prescrições de treinos elaboradas por inteligências artificiais, exemplificado pelo uso do Chat GPT, com o objetivo de compreender em que medida essas ferramentas podem atender às necessidades dos praticantes de musculação que almejam a hipertrofia muscular. Os resultados demonstraram que, embora as prescrições apresentem alinhamento parcial à literatura científica, especialmente em aspectos como volume semanal e intervalo de descanso, elas não contemplam integralmente princípios essenciais como individualidade, sobrecarga progressiva e a equalização de variáveis. Esses fatores são cruciais para a segurança e eficácia de um programa de treinamento.

A utilização de inteligências artificiais na prescrição de exercícios suscita importantes reflexões sobre a área social e laboral da Educação Física. De um lado, ferramentas como o Chat GPT podem oferecer acesso democratizado a informações e planos de treino, especialmente para indivíduos que não dispõem de recursos para contratar profissionais especializados. Por outro, a expansão de tais tecnologias levanta preocupações quanto à substituição ou desvalorização do trabalho humano, uma questão já apontada por Oliveira et al. (2021), que destaca a pressão exercida por

aplicações automatizadas sobre a profissão. Dessa forma, do ponto de vista ético e social, é fundamental que se compreenda a IA como uma ferramenta complementar, e não como um substituto do profissional de Educação Física.

Por fim, sugere-se que estudos futuros explorem a interseção entre a IA e o trabalho humano, investigando a segurança, a eficiência e os impactos sociais do uso dessas tecnologias na prescrição de treinos. Compreender os limites e as potencialidades dessas ferramentas é indispensável para assegurar que a tecnologia atue como aliada, promovendo benefícios aos usuários sem comprometer a ética e a qualidade do serviço oferecido pelos profissionais da área.

## 8 - Referências

TEIXEIRA, João. **O que é inteligência artificial**. E-galáxia, 2019. Dicionário Cambridge [s.a.] [s.d] Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/artificial-intelligence> Acessado em: 03/08/2024.

LEMOS, Amanda. Inteligência Artificial: o que é e como funciona, **Revista Exame.**, 2023. Disponível em:

<https://exame.com/inteligencia-artificial/inteligencia-artificial-o-que-e-e-como-funciona/>  
Acessado em: 03/08/2024.

161,6 milhões de pessoas com 10 anos ou mais de idade utilizaram a Internet no país, em 2022. **Agência IBGE notícias**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38307-161-6-milhoes-de-pessoas-com-10-anos-ou-mais-de-idade-utilizaram-a-internet-no-pais-em-2022> Acessado em: 11/07/2024.

Artificial Intelligence and Worker Well-being: Principles for Developers and Employers **U.S. DEPARTMENT OF LABOR** [s.a.] [s.d] Disponível em: <https://www.dol.gov/general/AI-Principles> Acessado em: 11/07/2024.

OLIVEIRA, Bráulio Nogueira de; FRAGA, Alex Branco. Prescrição de exercícios físicos por inteligência artificial: a educação física vai acabar?. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 43, p. e002921, 2021.

FANCIULLI, Arthur Henrique Magalhães. **Análise de treinos prescritos em home pages da internet**. 2018. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Educação Física e Dança, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

GUIMARÃES LIMA, Margareth et al. Leisure-time physical activity and sports in the Brazilian population: A social disparity analysis. **PloS one**, v. 14, n. 12, p. e0225940, 2019.

ERLICH, Felipe. Gastos com academias e produtos fitness crescem 35% em 2023, aponta Itaú. **Veja Negócios**. 2023. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/coluna/radar-economico/gastos-com-academias-e-produtos-fitness-crescem-35-em-2023-aponta-itaui>  
Acessado em: 04/08/2024.

SCHOELFELD, Brad. **Hipertrofia Muscular: Ciência e prática**. 2ª ed. Santana de Parnaíba: Manole, 2023..

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Traduzido por Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BAZ-VALLE, Eneko et al. A systematic review of the effects of different resistance training volumes on muscle hypertrophy. **Journal of Human Kinetics**, v. 81, n. 1, p. 199-210, 2022.

WILLARDSON, Jeffrey M. A brief review: how much rest between sets?. **Strength & Conditioning Journal**, v. 30, n. 3, p. 44-50, 2008.

STORER, Thomas W. et al. Effect of supervised, periodized exercise training vs. self-directed training on lean body mass and other fitness variables in health club members. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 7, p. 1995-2006, 2014.

LU, Yunhang et al. Comparing the impact of personal trainer guidance to exercising with others: Determining the optimal approach. **Heliyon**, v. 10, n. 2, 2024.

RATAMESS, Nicholas A. et al. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine & Science in Sports & exercise: Official Journal of the American College of Sports Medicine**, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.

SONG, Jihun et al. Effect of changes in sleeping behavior on skeletal muscle and fat mass: a retrospective cohort study. **BMC Public Health**, v. 23, n. 1, p. 1879, 2023.

DOHERTY, Rónán et al. Sleep and nutrition interactions: implications for athletes. **Nutrients**, v. 11, n. 4, p. 822, 2019.

SILVA, Haylla Maria Sorares. Faculdade do Médio Parnaíba-FAMEP. A importância do educador físico para o bom funcionamento das academias de castelo do Piauí. 2018. Acessado em: <https://www.famep.com.br/site/repositorio/producao-cientifica/graduacao/educacao-fisica/18-a-importancia-do-educador-fisico-para-o-bom-funcionamento-das-academias-de-castelo-do-piaui.pdf>

LIMA, Fernando Vitor. EDUCAÇÃO FÍSICA, MUSCULAÇÃO, ACADEMIAS E MERCADO DE TRABALHO, 2011. Acessado em: [http://www.eeffto.ufmg.br/eeffto/DATA/UserFiles/files/Musculação%20e%20o%20Mercado%20de%20trabalho\\_12-3-11.pdf](http://www.eeffto.ufmg.br/eeffto/DATA/UserFiles/files/Musculação%20e%20o%20Mercado%20de%20trabalho_12-3-11.pdf)

BUZZATO, Márcia Maria de Castro. Bons professores e suas práticas: de quem estamos falando?. 2018.



