

**EFEITO DA ALIMENTAÇÃO HABITUAL NA MANIFESTAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE FORÇA NA MUSCULAÇÃO EM HOMENS TREINADOS**

Iara Fernandes<sup>1</sup>, Stefani Miranda-Castro<sup>1</sup>, Antonio Felipe Souza-Gomes<sup>1</sup>  
 Cecília Cristina Cota<sup>1</sup>, Rony Las Casas<sup>1</sup>, Erica Leandro Marciano Vieira<sup>2</sup>, Albená Nunes-Silva<sup>1</sup>

**RESUMO**

O treinamento de força na musculação é uma prática amplamente recomendada por proporcionar inúmeros benefícios à saúde. Na musculação é possível manipular a carga de treinamento através de seus componentes volume e intensidade. A adequada manipulação desses componentes pode promover respostas adaptativas, tais como a hipertrofia muscular. Esses benefícios podem ser potencializados ou prejudicados a depender da composição da dieta habitual. O presente estudo avaliou as possíveis associações entre o consumo dos macronutrientes provenientes da alimentação habitual e o desempenho no teste de repetições máximas (RMs) realizados a 60% e a 80% de uma repetição máxima (1RM). Homens saudáveis (n=14), com idade de 40,81 ± 5,77 anos, peso de 85,37 ± 10,61 Kg e altura de 174,5 ± 5,89 cm fizeram parte deste estudo. Os exercícios utilizados foram o supino reto, o leg press 45° e o pulley anterior. O protocolo foi composto por quatro séries de repetições máximas (RMs) a 60% de 1RM e a 80% de 1RM. O consumo total dietético diário de macronutrientes foi de 47% de carboidratos, 22% de proteínas e 31% de gorduras. Não houve correlação entre o consumo de carboidratos e desempenho a 60% (p=0,4490) e a 80% (p=0,6648), de proteínas e o desempenho a 60% (p=0,2917) e 80% (p=0,3300) e de lipídios a 60% (p=0,3139) e a 80% (p=0,3108). Conclusão: A quantidade de carboidrato da dieta habitual não se correlacionou com o desempenho na tarefa de resistência de força.

**Palavras-chave:** Carboidratos. Proteínas. Lipídios. Desempenho. Treinamento de força.

1 - Laboratório de Inflamação e Imunologia do Exercício, Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto-MG, Brasil.

2 - Centre for Addiction and Mental Health, Toronto, ON Canada. Department of Psychiatry, Temerty Faculty of Medicine, University of Toronto, Toronto, Canada.

**ABSTRACT**

Effect of usual diet on the muscle strength in well trained men

Strength training is a widely recommended practice to provide significant health benefits. Using this protocol, it is possible to manipulate the training load through its volume and intensity components. Proper manipulation of these components can promote adaptive responses, such as muscle hypertrophy. These benefits can be enhanced or hindered depending on the composition of the usual diet. The present study evaluated the possible associations between the consumption of macronutrients from the usual diet and performance in the maximum repetition test (MR) performed at 60% and 80% of a maximum repetition (1MR). Healthy men (n=14) aged 40.81 ± 5.77 years, weight 85.37 ± 10.61 kg and height 174.5 ± 5.89 cm, took part in this study. The exercises used were the bench press, the 45° leg press and the anterior pulley. The protocol consisted of four sets of maximum repetitions (MRs) at 60% of 1MR and 80% of 1MR. Total daily dietary macronutrient consumption was 47% carbohydrates, 22% proteins and 31% fats. There was no correlation between carbohydrate consumption and performance at 60% (p=0.4490) and 80% (p=0.6648), protein consumption and performance at 60% (p=0.2917) and 80% (p=0.3300) and lipids at 60% (p=0.3139) and 80% (p=0.3108). Conclusion: The amount of carbohydrate in the usual diet did not correlate with performance in the strength endurance task.

**Key words:** Carbohydrates. Proteins. Lipids. Performance. Strength training.

E-mails dos autores:  
 iarafernandes001@hotmail.com  
 stefani.castro@aluno.ufop.edu.br  
 antonio.fsg@aluno.ufop.edu.br  
 cecilia.cota@aluno.ufop.edu.br  
 ronylascasas@gmail.com  
 ericalmvieira@gmail.com  
 albenanunes@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

Para manutenção de funções fisiológicas basais, realização das atividades diárias e do próprio exercício físico, o corpo humano necessita de energia, e esta energia é proveniente dos alimentos que são consumidos diariamente durante as refeições (Cardoso, 2019; Williams, Groves, Thurgood, 2010).

De acordo com o Guia Alimentar para População Brasileira (Brasil, 2014), esses alimentos podem ser categorizados como: in natura ou minimamente processados; processados; ou ainda ultraprocessados.

Independente da categorização, os alimentos são constituídos por carboidratos, proteínas e gorduras, denominados macronutrientes, os quais são necessários para a produção de energia no organismo, tanto para manter o metabolismo basal quanto para aumento das demandas energéticas, como, por exemplo, durante a prática do exercício físico (Biesek, Alves, Guerra, 2023; Cardoso, 2019; Kraemer, Fleck, Deschenes, 2016).

Esta energia livre, proveniente da oxidação dos alimentos, é captada e armazenada no organismo por meio de um composto de alta energia denominado adenosina trifosfato (ATP) (McArdle, Katch, Katch, 2021).

Cada um dos macronutrientes fornece uma quantidade distinta de energia potencial em quilocalorias: carboidratos e proteínas fornecem 4 Kcal/g, enquanto as gorduras fornecem 9 Kcal/g (Biesek; Alves; Guerra, 2023; Kraemer, Fleck, Deschenes, 2016; Williams, Groves, Thurgood, 2010).

Uma vez que o musculoesquelético apresenta quantidade limitada nos estoques de ATP, é necessário que a ressíntese dessa molécula seja feita na mesma proporção em que é utilizada para novas demandas, como, por exemplo, durante o esforço físico (McArdle, Katch, Katch, 2021).

Isto acontece tanto em atividades de longa duração e baixa intensidade como nas maratonas que são corridas de 42.195 metros, mas também em atividades de curta duração e alta intensidade, como em uma sessão de treinamento de força na musculação (Fleck, Kraemer, 2017; McArdle, Katch, Katch, 2021).

Nesta direção, no ambiente esportivo e de prática de exercícios físicos, a nutrição, especialmente a nutrição esportiva, atua como um grande coadjuvante para maximizar os benefícios dessa prática. A quantidade e a

combinação dos macronutrientes da dieta interferem na manifestação aguda da capacidade física, no próprio processo de treinamento, contribuindo para as respostas adaptativas ao esforço e, por fim, na saúde do praticante regular de exercício físico (McArdle, Katch, Katch, 2021).

Como mencionado, a prática do exercício físico promove respostas adaptativas protetoras, e, nas últimas 3 décadas, o treinamento de força tem chamado a atenção dos pesquisadores, dos treinadores e da comunidade, pois é capaz de induzir uma série de benefícios à saúde e à aptidão física do praticante.

Entre as respostas clássicas do treinamento de força na musculação, podemos citar o aumento da massa muscular (a hipertrofia muscular), o aumento de força, auxílio na redução da gordura corporal (emagrecimento) e aumento do desempenho físico em atividades diárias e do próprio exercício físico (Fiatarone Singh e colaboradores, 2019; Fleck, Kraemer, 2017).

Para a potencialização dos benefícios do treinamento de força na musculação, é importante que ele esteja alinhado a uma dieta adequada e equilibrada em todos os macronutrientes. Isso garante um aporte energético adequado para a prática regular das sessões do treino de força na musculação, para a adequada recuperação, a reposição das reservas energéticas e o suporte energético para as adaptações ao nível dos tecidos, órgãos e sistemas (Biesek, Alves, Guerra, 2023; Cardoso, 2019; Fleck, Kraemer, 2017; McArdle, Katch, Katch, 2021).

Desta forma, a quantidade de macronutrientes deve ser analisada de maneira individualizada para cada praticante regular de exercício físico, além de outros fatores como o tipo, a duração e a intensidade do exercício físico, os quais influenciam substancialmente na quantidade de calorias consumidas (Cardoso, 2019).

De acordo com o Institute of Medicine (IOM, 2005), a recomendação de macronutrientes para adultos saudáveis é de 45-60% da dieta de carboidratos, 10-35% de proteínas e 20-35% de gorduras. Os carboidratos são a principal fonte de energia utilizada pelos seres vivos, e seu produto final é a glicose, considerada a base para a síntese de formas mais complexas de carboidratos e como energia para as vidas vegetais e animais (Cardoso, 2019; Muttoni, 2017).

Durante a prática do treinamento de força, como uma sessão de musculação, por exemplo, os principais combustíveis energéticos para as células musculares são a glicose e o glicogênio, principalmente os armazenados nos músculos (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2016; Kraemer, Fleck, Deschenes, 2016).

Por ser um exercício físico predominantemente anaeróbico, utiliza principalmente a glicólise anaeróbica como via metabólica de produção de energia, o que, por fim, resulta na depleção de glicogênio intramuscular durante o exercício (Kraemer, Fleck, Deschenes, 2016; Muttoni, 2017).

Os praticantes de exercício físico, em sua maioria, têm as necessidades nutricionais atingidas com uma dieta equilibrada e balanceada, de acordo com as recomendações nutricionais para adultos saudáveis (Hosseinzadeh e colaboradores, 2017; Moreira e colaboradores, 2012). Essas análises e associações tornam possíveis a melhoria do entendimento do papel da nutrição esportiva no desempenho durante a prática do exercício físico.

Neste sentido, o objetivo geral deste trabalho foi analisar as possíveis correlações entre o consumo habitual de macronutrientes da dieta, principalmente o carboidrato e o desempenho agudo da resistência de força em indivíduos treinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Considerações éticas

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) com número de protocolo CAAE 50378121.0.0000.5150, conforme o parecer número 5.097.338, de 10 de novembro de 2021.

Todos os participantes deste estudo leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

A recusa em participar do estudo não implicou em prejuízo de relacionamento entre os pesquisadores e os voluntários. Devido à pandemia da COVID-19, em todas as etapas da coleta de dados, os procedimentos de biossegurança e higiene recomendados pelo Conselho Federal de Educação Física (CONFEF, 2020) foram seguidos, reduzindo assim o risco de contaminação pelo vírus SARS-COV2 e demais agentes infecciosos. O

uso de máscara descartável foi padronizado, todos os voluntários receberam a mesma máscara com três camadas (Shengtai Medical Technology) e foram orientados a utilizá-la durante a realização do protocolo. Os pesquisadores permaneceram de máscara em todas as etapas de coleta de dados. O álcool (70%) foi disponibilizado durante todo o período de coleta e todos os equipamentos utilizados foram higienizados antes e depois da utilização.

### Modelo do estudo e recrutamento da amostra

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo quantitativo observacional, transversal do tipo cross over. Os participantes foram recrutados na comunidade por meio de um anúncio da pesquisa que foi divulgado em redes sociais. A partir do primeiro contato com os interessados, foi iniciado o processo de seleção dos voluntários, que ocorreu por meio do preenchimento de um formulário online (Google Forms) para confirmação dos critérios de inclusão e levantamento dos dados sociodemográficos.

Neste estudo, foram incluídos homens com idade entre 30 e 59 anos, não fumantes e treinados em musculação, identificados pelo modelo de classificação e determinação do status do treinamento de força proposto por Santos-Júnior e colaboradores (2021).

O modelo de classificação e determinação do status do treinamento de força proposto por Santos-Júnior e colaboradores, (2021) possui quatro níveis de classificação: iniciante, intermediário, avançado e altamente avançado, que são determinados pela pontuação média dos parâmetros usados. Esses autores propõem cinco parâmetros para classificação: tempo de treinamento ininterrupto atual, tempo de destreinamento, experiência prévia com treinamento, técnica de execução dos exercícios e nível de força.

O mínimo de três parâmetros deve ser usado para o cálculo do score e consequentemente para o nível de classificação (Santos-Júnior e colaboradores, 2021).

Os parâmetros tempo de treinamento ininterrupto atual, tempo de destreinamento, experiência prévia com treinamento são obrigatórios e, portanto, foram adotados no presente estudo para selecionar os voluntários.

A Tabela 1 apresenta os parâmetros usados e os respectivos critérios.

**Tabela 1** - Parâmetros, critérios e pontuação para classificação e determinação do status do treinamento de força na musculação adotados no presente estudo

	Iniciante (1 ponto)	Intermediário (2 pontos)	Avançado (3 pontos)	Altamente avançado (4 pontos)
Tempo atual de treinamento ininterrupto	Até 2 meses	Entre 2 e 12 meses	Entre 1 e 3 anos	No mínimo 3 anos
Tempo de destreinamento	Mínimo 8 meses	Entre 4 e 8 meses	Entre 1 e 4 meses	Treinando atualmente
Experiência anterior de treinamento	Até 2 meses	Entre 2 e 12 meses	Entre 1 e 3 anos	No mínimo 3 anos

Fonte: Santos-Júnior e colaboradores, (2021).

O score é calculado somando os pontos de cada parâmetro e dividindo pelo número de parâmetros usados. Se o resultado estiver entre 1 e 1,9, o indivíduo será classificado como iniciante; entre 2 e 2,9, será classificado como intermediário; entre 3 e 3,9, será classificado como avançado; e se a média final for de 4 pontos, ele será classificado como altamente avançado.

Os seguintes critérios de exclusão adotados foram: uso de suplementos alimentares, diagnóstico de doença infecciosa em fase aguda, diagnóstico de câncer nos últimos cinco anos, diagnóstico de distúrbios metabólicos, diagnóstico de transtornos/doenças neurológicas e/ou neuropsiquiátricas, uso de medicamentos imunossupressores ou psicofármacos e alterações musculoesqueléticas que impeçam a realização de exercícios de força.

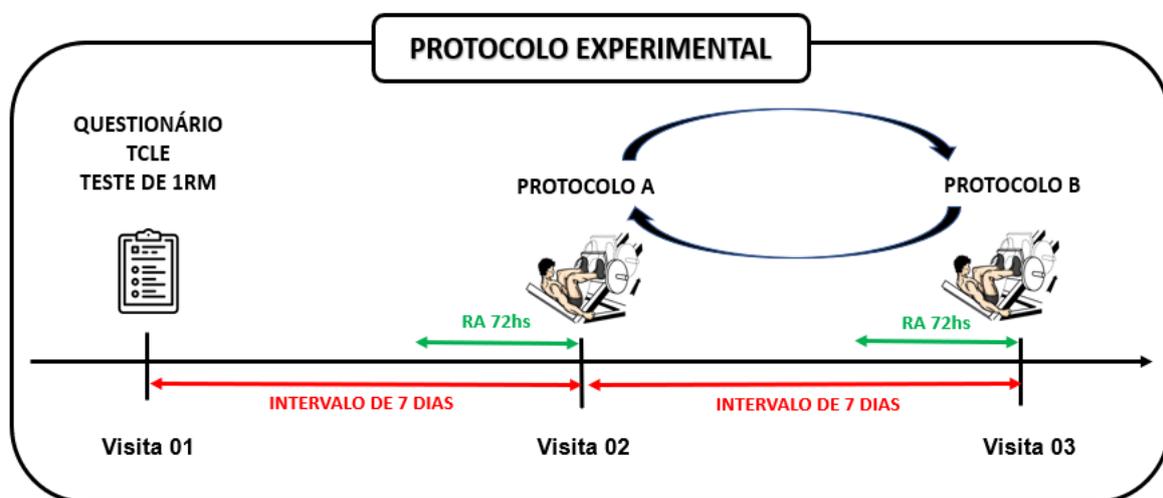
### Procedimentos experimentais

Os participantes do estudo foram convidados a comparecer em uma academia parceira na cidade de Belo Horizonte em três momentos (dias 01, 02 e 03).

No dia 01, todo protocolo de pesquisa foi apresentado, bem como o termo de TCLE, e, uma vez de acordo, o participante assinou o termo de consentimento e foi submetido ao teste de uma Repetição Máxima (1RM).

Decorridos sete dias, no dia 02 e 03, foi realizado o protocolo de exercício na musculação.

Conforme é apresentado na Figura 1, a linha do tempo inicia com apresentação e assinatura do TCLE, aplicação dos testes de rastreio e do teste de 1RM, após um intervalo de sete dias foram realizados os protocolos A e B com as intensidades de 60% e 80% de 1RM do valor obtido no teste de 1RM realizado no primeiro dia.



**Figura 1** - Desenho experimental.

**Legenda:** TCLE: termo de consentimento livre e esclarecido; Teste 1RM: teste de uma repetição máxima.

### Avaliação da composição corporal

Para avaliação da composição corporal, foi realizada a densitometria de corpo inteiro por meio da técnica de absorção de raios-X de dupla energia (DXA) com o Densitômetro Lunar DXA - Prodigy Advance da General Electric Company. O exame foi realizado na Clínica Big Doctor, em Contagem, Minas Gerais.

### Avaliação do consumo alimentar

Para análise do consumo alimentar, os voluntários receberam formulários (ANEXO B) para registrar sua ingestão alimentar durante os três dias que antecederam a realização dos dois protocolos do treinamento de força (60% e 80% de 1RM). Eles foram orientados a preencher o registro com todas as refeições do dia, incluindo bebidas e lanches entre as

principais refeições. Posteriormente, os dados preenchidos foram transcritos no software de avaliação nutricional Dietwin Professional 2008® para identificar o consumo de todos os macronutrientes (carboidratos, proteínas e gorduras) em calorias (Kcal) e gramas (g). Para identificar o consumo alimentar médio dos três dias que antecederam os protocolos de exercício, foi calculada a média dos três registros alimentares de cada voluntário. Para analisar o consumo alimentar foram utilizadas as recomendações descritas na Tabela 2, utilizando as recomendações de macronutrientes para adultos saudáveis desenvolvidas pelo Recommended Dietary Allowances (RDA, 1989), Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN, 1990) e Institute of Medicine (IOM, 2005). Foram utilizadas recomendações específicas para o treinamento de força conforme a Tabela 3.

**Tabela 2** - Recomendações de macronutrientes para adultos saudáveis.

Nutrientes	Recomendações nutricionais para adultos saudáveis		
	RDA (1989)	SBAN (1990)	IOM (2005)
Carboidratos	>50% das calorias totais	60 a 70% das calorias totais	45 a 65% das calorias totais
Proteínas	10 a 15% das calorias totais 0,8g/Kg/dia	1g/Kg/dia	10 a 35% das calorias totais
Lipídios	<30% das calorias totais	20 a 25% das calorias totais	20 a 35% das calorias totais

Fonte: Moreira e colaboradores, (2012).

**Tabela 3** - Recomendações de macronutrientes para o treinamento de força

Macronutrientes	Recomendação diária no treinamento de força
Carboidratos	3 a 5g/Kg/dia (Slater e Phillips, 2011)
Proteínas	1,2 a 2g/kg/dia (Staples e colaboradores, 2011)

Fonte: elaborado pela autora (2024).

### Teste de uma repetição máxima (1RM)

O teste de 1RM foi realizado em três aparelhos de musculação da marca Matrix, sendo o supino reto, o leg press 45° e o pulley anterior pegada neutra. O teste de 1RM consiste em realizar incrementos no peso levantado a cada tentativa de execução até que apenas uma repetição seja realizada (Grgic e colaboradores, 2020).

O número máximo de seis tentativas foi realizado com pausa de cinco minutos entre elas e a progressão gradual do peso aconteceu mediante percepção dos voluntários e dos

avaliadores, com base na escala de percepção subjetiva de esforço OMINI-RES20 (Robertson e colaboradores, 2003).

O peso no aparelho foi progressivamente aumentado até que não fosse possível alcançar a amplitude máxima de movimento. Desta forma, o valor de 1RM correspondeu ao peso levantado na última tentativa.

### Protocolos de treinamento

O protocolo de exercício na musculação consistiu dos mesmos três

exercícios na seguinte ordem: supino reto com barra, leg press 45° e pulley anterior pegada neutra.

O protocolo de exercício aplicado foi composto de quatro séries de repetições máximas executadas até a falha muscular concêntrica, com intervalos de 120 segundos entre séries e a duração da tensão de um segundo (1") de fase concêntrica e dois segundos (2") de fase excêntrica.

O intervalo entre exercícios consistiu em 120 segundos e o peso levantado foi calculado para representar 60% e 80%, do valor alcançado no teste de 1RM realizado previamente (Chagas, Lima, 2015; Fiatarone Singh e colaboradores, 2009; Kraemer; Ratamess, 2004).

A divisão dos grupos ocorreu de maneira aleatória. Os participantes que realizaram o protocolo a 60% de 1RM na visita 2 realizaram o protocolo a 80% de 1RM na semana seguinte, na visita 3. O mesmo ocorreu com o grupo que realizou inicialmente o protocolo a 80% de 1RM na visita 2, necessariamente realizou o protocolo a 60% de 1RM na semana seguinte, na visita 3.

Para que as correlações fossem estabelecidas, considerou-se o valor calórico e os macronutrientes ingeridos na dieta regular dos voluntários.

O desempenho físico dos participantes foi representado pelo volume, que, como mencionado, foi entendido como a somatória

do número de repetições obtidos nas 4 séries realizadas.

#### **Análise estatística**

Para análise estatística e produção dos gráficos, foi utilizado o software GraphPad Prism 9®. A análise descritiva foi realizada por meio de medidas de tendência central e dispersão. A normalidade da distribuição dos dados foi testada pelo teste Shapiro Wilk.

Para significância estatística, foi adotado um  $p < 0,05$ . Para os dados com distribuição paramétrica, foi aplicado o teste de correlação Pearson. Para aqueles que apresentarem distribuição não paramétrica, foi utilizado o teste de correlação Spearman.

#### **RESULTADOS**

Preencheram os critérios de inclusão no estudo 14 homens saudáveis, classificados como muito ativos para o nível de atividade física e como avançados para experiência no treinamento de força (Santos-Júnior e colaboradores, 2021).

A idade média dos voluntários foi de  $41,0 \pm 5,80$  (anos), a estatura  $175,0 \pm 5,90$  (cm), a massa corporal total de  $85,0 \pm 11,00$  (Kg), o Índice de Massa Corporal de  $28,0 \pm 2,90$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), a massa de gordura de  $19,0 \pm 6,80$  (Kg), massa muscular  $63,0 \pm 7,40$  (Kg), configurando um percentual de gordura de  $23,0 \pm 6,40\%$  (Tabela 4).

**Tabela 4 - Caracterização da amostra (n=14)**

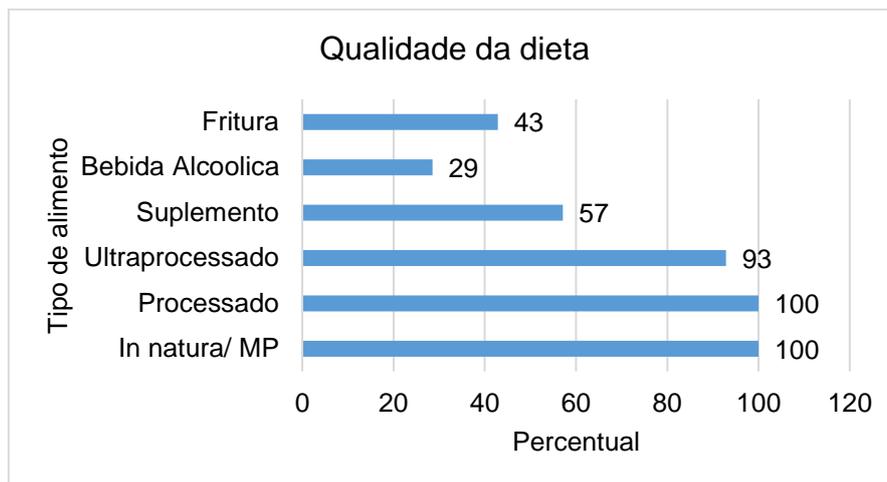
Variáveis	Média	DP	CV
Idade (anos)	41	5,8	14,1
Estatura (cm)	175	5,9	3,4
Massa corporal total (Kg)	85	11,0	12,9
IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	28	2,9	10,4
Massa de gordura (Kg)	19	6,8	35,8
Massa muscular (Kg)	63	7,4	11,7
Percentual de gordura	23	6,4	27,8
Massa Muscular braços (Kg)	9,1	1,5	16,5
Massa muscular pernas (Kg)	22	3,1	14,1
Massa muscular tronco (Kg)	29	3,4	11,7
Índice muscular relativo ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ )	10	1,2	12,0
1 RM Supino (Kg)	93	20,0	21,5
1 RM Leg Press (kg)	271	53,0	19,6
1RM Pulley (Kg)	88	11,0	12,5

**Legenda:** IMC: Índice de Massa Corporal; DP: Desvio Padrão; CV: Coeficiente de Variação; RM: Repetição Máxima.

Foi observado que nos exercícios executados a 60% de 1RM os voluntários realizaram uma média de 13 repetições ( $\pm 2$ ), nos exercícios executados a 80% de 1RM, os voluntários realizaram uma média de 8 repetições ( $\pm 2$ ). O tempo médio de execução de cada série dos exercícios variaram entre 20 e 45 segundos.

Ao analisar a qualidade da dieta obtida pelos registros alimentares de acordo com o

Guia Alimentar para População Brasileira (Brasil, 2014), todos os participantes do estudo consumiram alimentos in natura/minimamente processados e processados, 93% consumiram alimentos ultraprocessados, 57% faziam uso de algum tipo de suplemento alimentar, 43% consumiram fritura e 29% consumiram bebida alcoólica (Figura 2).



**Figura 2** - Qualidade da dieta dos participantes do estudo. Fonte: elaborado pela autora (2024). A Figura 2 mostra a qualidade da dieta, de acordo com o tipo de alimento consumido.

**Legenda:** MP: Minimamente Processado.

O whey protein, a creatina e a albumina são suplementos alimentares frequentemente usados na alimentação de praticantes regulares de atividade física.

O whey protein é a proteína do soro do leite, considerada como proteína de rápida digestão e com alto teor de leucina (aminoácido com alto potencial de induzir a síntese proteica), a creatina é composta pelos aminoácidos arginina, glicina e metionina, que auxiliam na ressíntese de adenosina trifosfato

(ATP) e a albumina é um suplemento com alta concentração de proteína (Biesek, Alves e Guerra, 2023).

Ao analisar os tipos de suplementos alimentares que os participantes faziam uso, verificou-se que do total de voluntários que faziam uso de algum tipo de suplemento, 100% faziam uso de whey protein, 50% faziam uso de creatina e 13% fizeram uso de albumina (Figura 3).

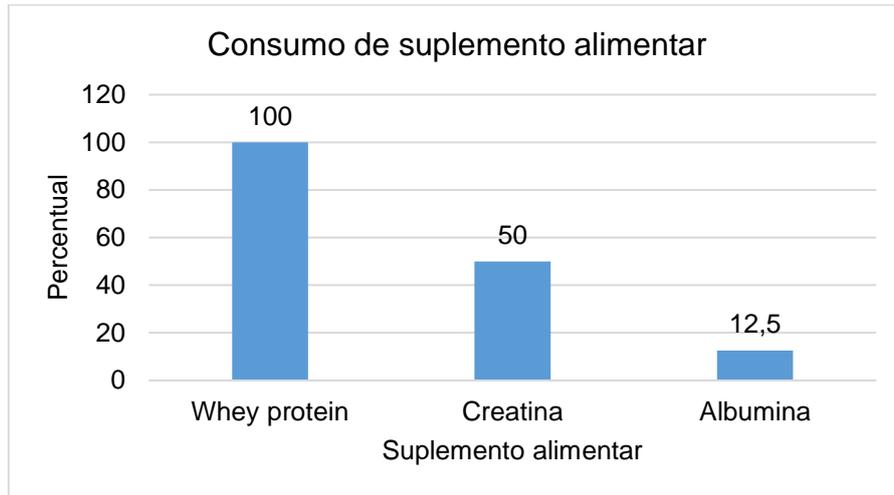


Figura 3 - Consumo de suplemento alimentar pelos participantes da pesquisa.

Ao analisar o consumo habitual dos participantes, observou-se que o consumo médio de macronutrientes estava de acordo com as recomendações de macronutrientes sugerido pelo Institute of Medicine para população saudável (Figura. 4).

A análise dos dados mostra que a dieta habitual do grupo investigado era composta por

uma média de 47% de carboidratos, 22% de proteínas e 31% de gorduras. Além disso, ao analisar os registros alimentares de cada participante, observou-se que os registros seguiam um padrão alimentar no tipo de alimento consumido.

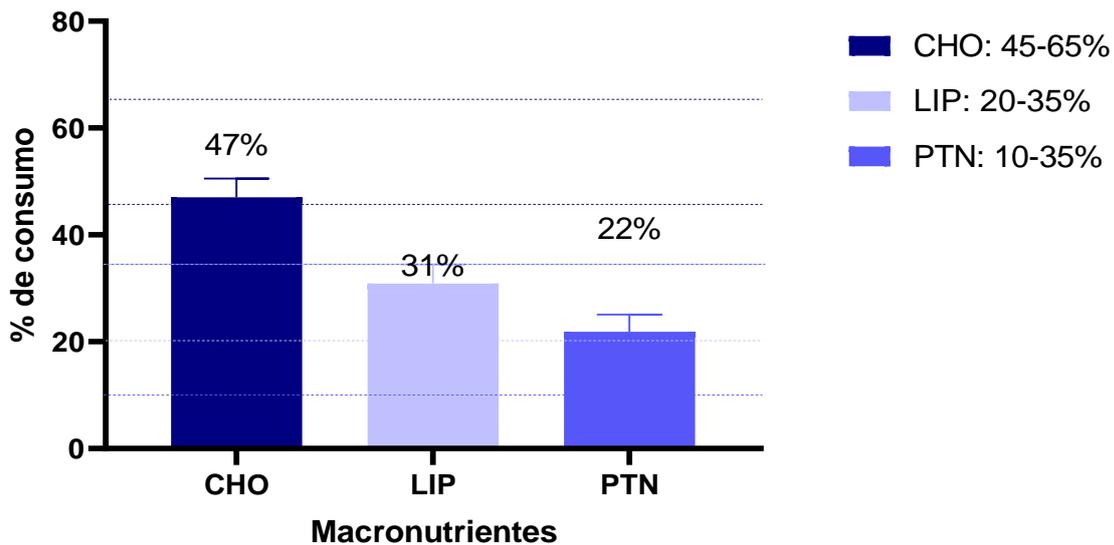


Figura 4 - Consumo médio de macronutrientes apresentado pelos voluntários da pesquisa.

Legenda: CHO: carboidratos; LIP: lipídios; PTN: proteínas.

Ao analisar o consumo de carboidratos e proteínas por quilograma (Kg) de peso corporal/dia e as recomendações para o treinamento de força, identificou-se que o grupo de voluntários ingeria 3,32g/Kg/dia de

carboidratos, 1,49g/Kg/dia de proteínas e 0,96g/Kg/dia de gorduras (Tabela 5). Esses macronutrientes estão de acordo com as recomendações nutricionais para o treinamento de força.

**Tabela 5** - Média do consumo de macronutrientes/Kg/dia para o treinamento de força

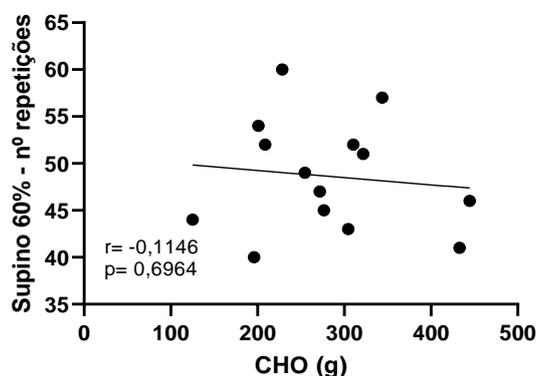
Macronutrientes	Consumo diário (média)	Recomendação diária
Carboidratos	3,32g/Kg/dia	3 a 5g/Kg/dia (Slater e Phillips, 2011)
Proteínas	1,49g/Kg/dia	1,2 a 2g/kg/dia (Staples e colaboradores, 2011)
Lipídios	0,96g/Kg/dia	-

**Legenda:** g:grama; Kg: quilos.

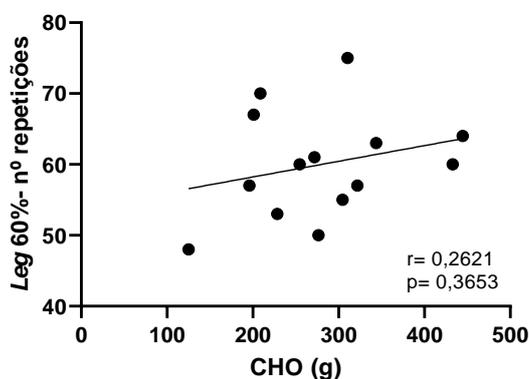
Ao analisar o consumo de carboidratos no desjejum anterior ao protocolo do treinamento de força, foi observado que os participantes da pesquisa apresentaram no desjejum um consumo médio de carboidratos de 0,50g/Kg.

Ao analisar os resultados, não foi possível verificar associação entre o consumo de carboidratos e o desempenho a 60% de 1RM no supino reto ( $r = -0,1146$  e  $p = 0,6964$ ) (Figura 5A), no leg press ( $r = 0,2621$  e  $p = 0,3653$ ) (Figura 5B), e no pulley anterior ( $r = 0,3072$  e  $p = 0,2853$ ) (Figura 5C).

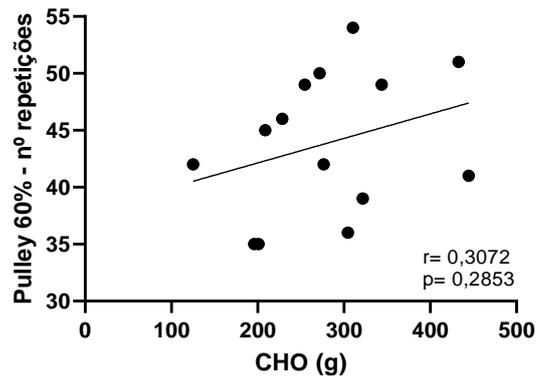
A) Supino a 60% de 1RM



B) Leg press a 60% de 1RM



C) Pulley anterior a 60% de 1RM

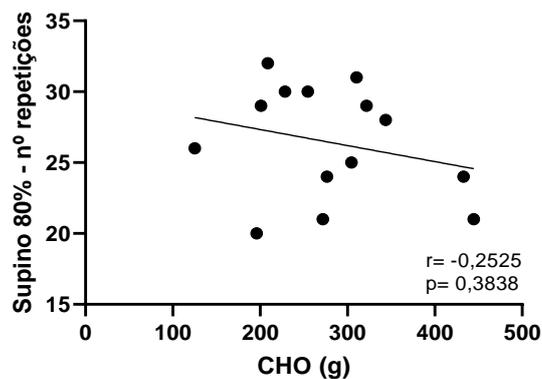


**Legenda:** CHO: carboidratos; RM: repetição máxima. Os resultados para dados paramétricos são apresentados utilizando média e desvio padrão, enquanto para os não paramétricos, mediana e erro padrão como medidas descritivas. O nível de significância estabelecido em  $p \leq 0,05$ .

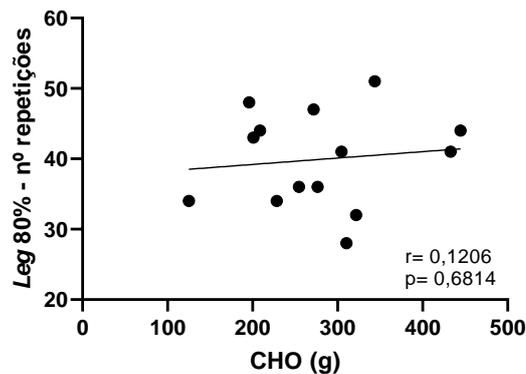
Ao analisar os resultados, não foi possível verificar associação entre o consumo de carboidratos e o desempenho a 80% de 1RM no supino reto ( $r = -0,2525$  e  $p = 0,3838$ )

(Figura 6A), no leg press ( $r = 0,1206$  e  $p = 0,6814$ ) (Figura 6B), e no pulley anterior ( $r = 0,0262$  e  $p = 0,9292$ ) (Figura 6C).

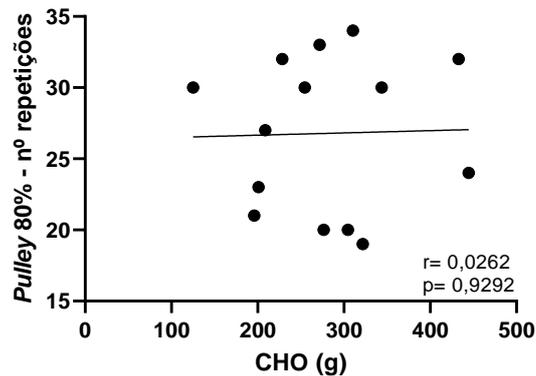
A) Supino a 80% de 1RM



B) Leg press a 80% de 1RM



C) Pulley anterior a 80% de 1RM

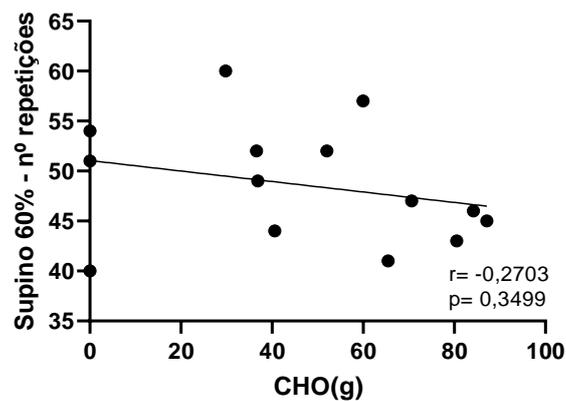


**Legenda:** CHO: carboidratos; RM: repetição máxima. Os resultados para dados paramétricos são apresentados utilizando média e desvio padrão, enquanto para os não paramétricos, mediana e erro padrão como medidas descritivas. O nível de significância estabelecido em  $p \leq 0,05$ .

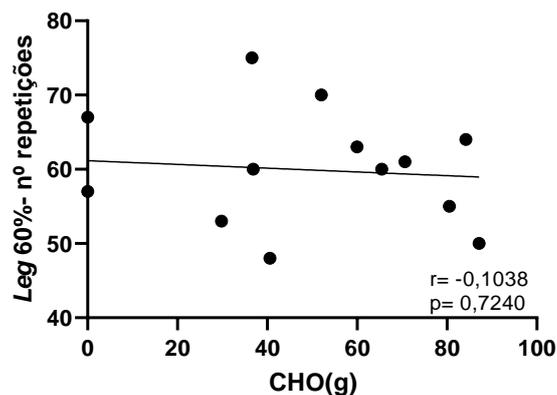
Ao analisar os resultados, não foi possível verificar associação entre o consumo de carboidratos no jejum (pré-protocolo) e o desempenho a 60% de 1RM no supino reto ( $r =$

$-0,2703$  e  $p = 0,3499$ ) (Figura 7A), no leg press ( $r = -0,1038$  e  $p = 0,7240$ ) (Figura 7B), e no pulley anterior ( $r = 0,3126$  e  $p = 0,2765$ ) (Figura 7C).

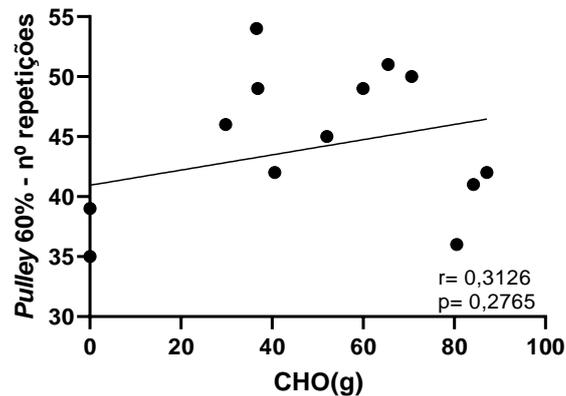
Supino a 60% de 1RM



B) Leg press a 60% de 1RM



C) Pulley a 60% de 1RM

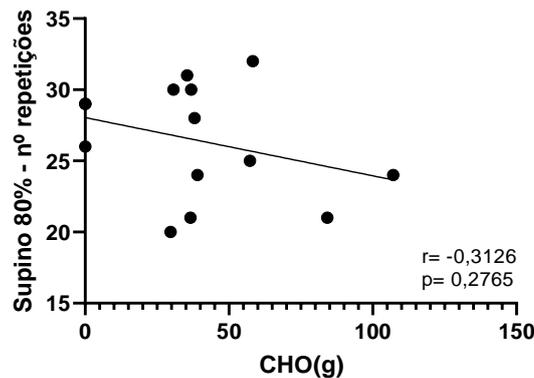


**Legenda:** CHO: carboidratos; RM: repetição máxima. Os resultados para dados paramétricos são apresentados utilizando média e desvio padrão, enquanto para os não paramétricos, mediana e erro padrão como medidas descritivas. O nível de significância estabelecido em  $p \leq 0,05$ .

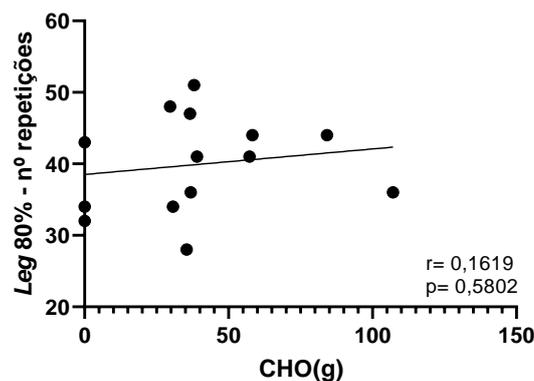
Ao analisar os resultados, não foi possível verificar associação entre o consumo de carboidratos no jejum (pré-protocolo) e o desempenho a 80% de 1RM no supino reto ( $r =$

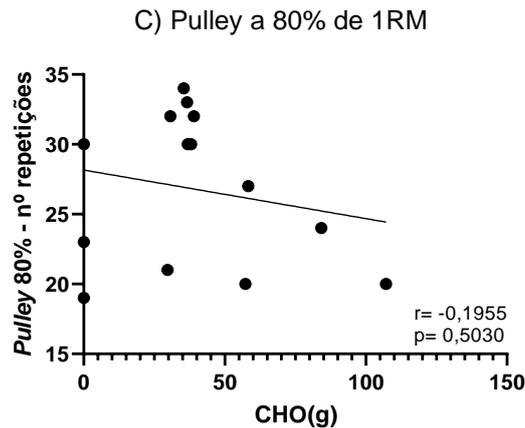
$-0,3126$  e  $p = 0,2765$ ) (Figura 8A), no leg press ( $r = 0,1619$  e  $p = 0,5802$ ) (Figura 8B), e no pulley anterior ( $r = -0,1955$  e  $p = 0,5030$ ) (Figura 8C).

Supino a 80% de 1RM



B) Leg press a 80% de 1RM





**Legenda:** CHO: carboidratos; RM: repetição máxima. Os resultados para dados paramétricos são apresentados utilizando média e desvio padrão, enquanto para os não paramétricos, mediana e erro padrão como medidas descritivas. O nível de significância estabelecido em  $p \leq 0,05$ .

## DISCUSSÃO

O objetivo principal deste estudo foi investigar as possíveis associações entre a quantidade de carboidratos consumida na dieta habitual e o desempenho em eventos de resistência de força realizados na musculação a 60% e 80% de 1RM por homens adultos jovens treinados em musculação.

A amostra, como mostrado na Tabela 1, é bastante homogênea quanto a idade, estatura e Índice de Massa Corporal (IMC), embora tenha sido encontrado um coeficiente de variação grande para os pesos levantados no pulley e no leg press. Essa variação do peso provavelmente está relacionada com o histórico de treinamento que promove a manifestação da força de cada indivíduo (Abernethy e colaboradores, 1994).

Ao analisar o tempo médio de duração das séries de exercícios nos protocolos a 60% e a 80% de 1RM, verificou-se que os participantes realizaram as séries entre 20 e 45 segundos.

Desse modo, para produção de energia, inicialmente foi utilizada a via anaeróbia alática (sistema imediato) e posteriormente a via anaeróbia láctica (sistema de curto prazo) (McArdle e colaboradores, 2021).

Ao realizar a análise da dieta dos participantes de acordo com a definição dos alimentos sugerida pelo Guia Alimentar para População Brasileira (Brasil, 2014), foi possível constatar que todos os participantes deste estudo consumiam alimentos in natura,

minimamente processados e processados. Além disso, 93% dos participantes da pesquisa consumiam alimentos ultraprocessados no momento da coleta. Com esta análise, foi possível constatar também que a alimentação habitual dos participantes atendia às recomendações nutricionais de macronutrientes para adultos saudáveis, já que a dieta do grupo foi composta por 47% de CHO, 22% de PTN e 31% LIP.

Assim, sendo, foi possível inferir que a dieta alimentar habitual estava dentro das recomendações nutricionais da Recommended Dietary Allowances, Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição e Institute of Medicine.

Ao analisar as possíveis associações entre o consumo de carboidratos na dieta habitual e o desempenho a 60% e 80% de 1RM nos exercícios de supino, de leg press e de pulley, observou-se que o consumo de carboidratos na dieta dos participantes não influenciou o desempenho físico dos participantes, como mostrado nas figuras 5, 6, 7 e 8.

Nesse contexto, os resultados deste estudo não mostram uma correlação positiva e significativa entre a quantidade de carboidrato consumido na dieta regular e o desempenho nos testes a 60% e a 80% de 1 RM.

Na literatura científica apresentada, apenas um estudo (Ribeiro e colaboradores, 2023) se propôs a investigar o efeito do consumo habitual de carboidratos no desempenho físico. Usualmente, os trabalhos científicos apresentam duas abordagens de

investigação: a) o aumento na quantidade de carboidrato na dieta para além dos valores recomendados (Fairchild e colaboradores, 2016; Ribeiro e colaboradores, 2023); b) a restrição de carboidratos na dieta para aquém dos valores de referência (Krings e colaboradores, 2021; Leveritt, Abernethy, 1999; Margolis, Pasiakos, 2023).

No estudo de Ribeiro e colaboradores, (2023), ao analisarem os efeitos da ingestão de carboidratos na força muscular em homens treinados que foram submetidos a um treinamento de força progressivo, foi observado que o grupo que consumiu acima de 5g/Kg/dia de carboidrato apresentou maior ganho de massa magra e força, já neste estudo, os participantes consumiram uma média de 3,32g/Kg/dia de carboidrato, que é uma quantidade que está dentro da recomendação para o treinamento de força, mas que não favoreceu o desempenho físico.

No estudo de Fairchild e colaboradores, (2016), foi realizada a suplementação de glicose (75g) anterior ao treinamento de extensão isocinética da perna e foi observado que o consumo de glicose anterior ao exercício não melhorou o desempenho de força, corroborando, assim, este estudo.

Na direção contrária, o estudo de Leveritt e Abernethy (1999) observaram que indivíduos que foram submetidos a restrição de carboidratos (cerca de 1,2g/kg/dia) apresentaram redução do desempenho em repetições no aparelho leg press.

Krings e colaboradores (2021) analisaram o desempenho esportivo no treinamento de força em homens treinados submetidos a uma dieta baixa em carboidratos (cerca de 25% do consumo total de energia/dia) e observaram que o baixo consumo de carboidratos não gerou impacto negativo no treinamento de força em alguns exercícios, entre eles, o supino reto.

Além disso, no estudo de Margolis e Pasiakos (2023), evidenciou-se que a restrição dietética de carboidratos prejudica a hipertrofia muscular e o desempenho anaeróbico em atletas que realizam exercícios de alta intensidade.

Para o entendimento de uma possível associação aguda entre o consumo de carboidrato e o desempenho em exercícios de resistência de força, analisamos a quantidade de carboidrato consumido no desjejum (café da manhã) e correlacionamos com o desempenho

nas tarefas de resistência de força realizados na mesma manhã.

Ao analisar o consumo de carboidratos no desjejum que antecedeu aos protocolos de treinamento a 60% de 1RM e a 80% de 1RM, observou-se que o consumo de carboidratos no desjejum também não correlacionou positivamente com o desempenho físico no supino, no leg press e no pulley anterior fechado.

Este resultado foi, possivelmente, ocasionado pelo consumo médio de carboidratos que os participantes apresentaram no desjejum anterior ao protocolo de musculação, que foi de 0,50g/Kg. Nenhum estudo investigou o efeito do carboidrato consumido regularmente no desjejum e o desempenho em protocolos de resistência de força. A abordagem científica mais usual é o estudo da exclusão do café da manhã.

Por exemplo, Bin Naharudin e colaboradores, (2019) demonstraram que a omissão do café da manhã no pré-treino pode prejudicar o desempenho no treinamento de força.

Em linhas gerais, o consumo de carboidratos no pré-treino deve ser de 4-5g/Kg/dia se a ingestão ocorrer 3 a 4 horas anterior ao exercício, 2-3g/Kg/dia de a ingestão ocorrer 1 a 2 horas anterior ao exercício, 1-2g/Kg/dia se a ingestão ocorrer 30 a 60 minutos anterior ao exercício ou 50g/dia se a ingestão ocorrer a menos de 30 minutos precedente ao exercício (Silva, Miranda, Liberali, 2008).

Os dados do nosso estudo corroboram o resultado encontrado no estudo de Van Zant e colaboradores, (2002), em que homens realizaram treinamento de força no supino com peso livre e metade consumiu uma dieta com elevado carboidrato (62% da dieta) e a outra metade consumiu uma dieta com baixo carboidrato (42% da dieta) por três semanas.

Ao analisar a interferência da dieta no desempenho, foi observado que os macronutrientes não interferiram no desempenho de força.

Na revisão sistemática de Henselmans e colaboradores, (2022), após a análise de diversos estudos, concluiu-se que, provavelmente, a ingestão de carboidratos em indivíduos em estado alimentado só favorece o desempenho no treinamento de força em treinamentos com mais de 10 séries por grupo muscular. Neste estudo, os participantes foram

submetidos ao protocolo de treinamento com 4 séries por grupo muscular.

Além disto, a análise dos dados deste estudo mostrou que 43% dos participantes consumiam frituras, 29% consumiram bebida alcoólica (cerca de 150mL/dia), 57% consumiam suplementos alimentares, sendo: 100% consumiam whey protein e 50% consumiam creatina.

Ao realizarmos as análises, foi possível perceber que nenhum desses hábitos alimentares se correlacionou positiva ou negativamente com o desempenho nos protocolos de resistência de força.

Outro aspecto importante é que os participantes desta pesquisa apresentaram um status de treinamento avançado (Santos-Júnior e colaboradores, 2021) e experiência com o treinamento de força na musculação.

Desta forma, pode-se inferir também que a condição física, somada a uma dieta regular adequada, sem excessos com bebida alcoólica e suplementação, permitiu que os indivíduos atingissem o melhor desempenho possível nos protocolos.

Além disso, a quantidade de carboidratos ingerida na dieta regular ou no desjejum não se correlacionou significativamente com o desempenho.

Nesse contexto, uma vida equilibrada do ponto de vista nutricional, acompanhada de uma rotina de exercícios físicos, sugere que a quantidade de carboidrato não se correlaciona com o desempenho em protocolos de resistência de força.

Existem pouquíssimos trabalhos na literatura que discutem o consumo habitual de carboidratos e seu impacto no desempenho.

Usualmente, os estudos suplementam carboidratos ou os restringem da alimentação. Logo, este trabalho traz uma novidade, que é a análise da ingestão habitual de carboidratos e correlacioná-la com o desempenho no treinamento de força.

## CONCLUSÃO

A alimentação adequada e equilibrada é de grande relevância para promover o desempenho físico.

Nesse contexto, foi de grande importância a análise da proporção de consumo de cada macronutriente (carboidratos, proteínas e lipídios).

Além disso, ao avaliar a qualidade da dieta, foi observado o elevado consumo de

ultraprocessados pelos participantes, porém, de acordo com os resultados encontrados, o consumo de ultraprocessados e bebidas alcoólicas não interferiram no desempenho físico dos participantes do estudo. Todavia, caso esses participantes permaneçam com o hábito alimentar de consumir alimentos ultraprocessados a longo prazo, o consumo favorecerá o surgimento de doenças crônicas.

Ao correlacionar o consumo de carboidrato na dieta regular com o desempenho físico em repetições máximas a 60% e 80% de 1RM no supino, no leg press e no pulley, pode-se concluir que possivelmente o consumo de carboidratos não se correlacionou com o desempenho devido, pois a amostra apresentou o consumo adequado de macronutrientes de acordo com as recomendações nutricionais.

## REFERÊNCIAS

1-Abernethy, P. J.; e colaboradores. Acute and chronic response of skeletal muscle to resistance exercise. *Sports medicine*. Vol. 17. Num. 1. 1994. p. 22-38. doi:10.2165/00007256-199417010-00003.

2-Brasil. Guia alimentar para a população brasileira. Brasília-DF. Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_alimentar\\_populacao\\_brasileira\\_2ed.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf). Acesso em: 06/06/2024.

3-Biesek, S.; Aalves, L. A.; Guerra, I. Estratégias de Nutrição e Suplementação no Esporte. Manole. 2023.

4-Bin Naharudin, M. N.; e colaboradores. Breakfast Omission Reduces Subsequent Resistance Exercise Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 33. Núm. 7. p. 1766-1772. 2019. doi: 10.1519/JSC.0000000000003054.

5-Cardoso, M A. Nutrição e Dietética. Rio de Janeiro-RJ. Grupo GEN. 2019.

6-Chagas, M. H.; Lima, F. V. Musculação: variáveis estruturais - Programas de treinamento e força muscular. 3ª edição. Belo Horizonte. 2015.

7-Fairchild, T. J.; e colaboradores. Glucose Ingestion Does Not Improve Maximal Isokinetic

Force. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 30. Núm. 1. p 194-199. 2016. doi: 10.1519/JSC.0000000000001057.

8-Fiatarone Singh, M.; e colaboradores. American College of Sports Medicine. Resistance Training for Health. 2019.

9-Fleck, S. J.; Kraemer, W. J. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. Porto Alegre. Grupo A. 2017.

10-Grgic, J.; e colaboradores. Test-Retest Reliability of the One-Repetition Maximum (1RM) Strength Assessment: a Systematic Review. Sports Med Open. Vol. 6. Núm. 1. p. 31. 2020. doi:10.1186/s40798-020-00260-z.

11-Henselmans, M.; e colaboradores. The Effect of Carbohydrate Intake on Strength and Resistance Training Performance: A Systematic Review. Nutrients. Vol. 14. Núm. 4. p. 856. 2022. doi:10.3390/nu14040856.

12-Hosseinzadeh, J.; e colaboradores. Evaluation of dietary intakes, body composition, and cardiometabolic parameters in adolescent team sports elite athletes: a cross-sectional study. Adv Biomed Res. Vol. 6. p. 107. 2017. doi: 10.4103/2277-9175.213667.

13-Kleiner, S. M.; Greenwood-Robinson, M. Nutrição para o Treinamento de Força. Manole. 2016.

14-Kraemer, W. J.; Fleck, S. J.; Deschenes, M. R. Fisiologia do Exercício: teoria e prática. 2ª edição. Grupo GEN. 2016.

15-Kraemer, W. J.; Ratamess, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. Med Sci Sports Exerc. Vol. 36. Núm. 4. p. 674-88. 2004. doi: 10.1249/01.mss.0000121945.36635.61.

16-Krings, B. M.; e colaboradores. The metabolic and performance effects of carbohydrate timing in resistance trained males undergoing a carbohydrate restricted diet. Applied physiology, nutrition, and metabolism. Vol. 46. Núm. 6. p. 626-636. 2021. doi:10.1139/apnm-2020-0830.

17-Leveritt, M.; Abernethy, P. J. Effects of carbohydrate restriction on strength performance. The Journal of Strength &

Conditioning Research. Vol. 13. Num. 1. p. 52-57. 1999.

18-Margolis, L. M.; Pasiakos, S. M. Low carbohydrate availability impairs hypertrophy and anaerobic performance. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care. Vol. 26. Núm. 4. p. 347-352. 2023. doi: 10.1097/MCO.0000000000000934.

19-McArdle, W. D.; Katch, Frank I.; Katch, Victor L. Fisiologia do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano. 8ª edição. Grupo GEN. 2016.

20-McArdle, W. D. Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano. 8ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2019.

21-McArdle, William D.; e colaboradores. Nutrição para o Esporte e o Exercício. Rio de Janeiro-RJ. Grupo GEN. 2021.

22-Moreira, A. P. B.; e colaboradores. Evolução e interpretação das recomendações nutricionais para os macronutrientes. Rev Bras Nutr Clin. Vol. 27. Num. 1. 2012. p. 51-59.

23-Muttoni, S. Nutrição e dietética avançada. Grupo A. 2016.

24-Ribeiro, A. S.; e colaboradores. The Effects of Carbohydrate Intake on Body Composition and Muscular Strength in Trained Men Undergoing a Progressive Resistance Training. International journal of exercise Science. Vol. 16. Num. 2. 2023. p. 267-280.

25-Robertson, R. J.; e colaboradores. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. Med Sci Sports Exerc. Vol. 35. Num. 2. p. 333-31. doi: 10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A.

26-Santos-Júnior, E. R. T.; Salles, B. F.; Dias, I.; Ribeiro, A. S.; Simão, R.; Willardson, J. Classification and Determination Model of Resistance Training Status. Strength and Conditioning Journal. Vol. 43. Num. 5. 2021. p. 77-86. doi: 10.1519/SSC.0000000000000627.

27-Silva, A. L.; Miranda, G. D. F.; Liberali, R. A influência dos carboidratos antes, durante e após-treinos de alta intensidade. Revista

Brasileira de Nutrição Esportiva. São Paulo.  
Vol. 2. Núm. 10. p.211-224. 2008.

28-Slater, G.; Phillips, S, M. Nutrition guidelines for strength sports: sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding. *Journal of sports sciences*. Vol. 29. Num. 1. 2011. p. S67-77. doi:10.1080/02640414.2011.574722.

29-Staples, A. W.; e colaboradores. Carbohydrate does not augment exercise-induced protein accretion versus protein alone. *Medicine and science in sports and exercise*. Vol. 43. Num. 7. 2011. p. 1154-61. doi:10.1249/MSS.0b013e31820751.

30-Van Zant, R.S.; e colaboradores. A moderate carbohydrate and fat diet does not impair strength performance in moderately trained males. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. Vol. 42. Num. 1. 2002. p. 31-37.

31-Williams, L.; Groves, D.; Thurgood, G. *Treinamento de Força: guia completo passo a passo para um corpo mais forte e definido*. Manole. 2010.

Corresponding author:

Albená Nunes-Silva.

albenanunes@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5236-3124>

School of Physical Education of the Federal University of Ouro Preto-EEFUFOP.

Campus Morro do Cruzeiro, Bauxita, Ouro Preto-MG, Minas Gerais, Brasil.

CEP: 35400-000.

Tel No: +55 31 99992-3426.

Recebido para publicação em 11/08/2024

Aceito em 11/09/2024