

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - CCS

DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

**RESTRIÇÃO CALÓRICA COM CICLO DE CARBOIDRATOS E ADIPOSIDADE
CENTRAL EM INDIVÍDUOS FISICAMENTE ATIVOS**

Ludmila Pereira Pimentel Lins

RECIFE - PE

2025

LUDMILA PEREIRA PIMENTEL LINS

**RESTRIÇÃO CALÓRICA COM CICLO DE CARBOIDRATOS E ADIPOSIDADE
CENTRAL EM INDIVÍDUOS FISICAMENTE ATIVOS**

Monografia apresentada ao Curso
de Graduação em Nutrição da
Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito para
obtenção de grau de Nutricionista.

Orientadora: Fabiana Cristina Lima Da Silva Pastich Gonçalves

RECIFE - PE

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Lins, Ludmila Pereira Pimentel .

Restrição calórica com ciclo de carboidratos e adiposidade central em indivíduos fisicamente ativos / Ludmila Pereira Pimentel Lins. - Recife, 2025. 74 p. : il., tab.

Orientador(a): Fabiana Cristina Lima Da Silva Pastich Gonçalves Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Nutrição - Bacharelado, 2025. Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Dieta hipocalórica. 2. Ciclo de carboidratos. 3. Indivíduos fisicamente ativos . 4. Adiposidade central. I. Gonçalves, Fabiana Cristina Lima Da Silva Pastich. (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

AGRADECIMENTOS

À minha família — especialmente minha mãe, meu irmão e minha avó — que sempre me viram como referência e jamais duvidaram de que eu alcançaria grandes voos.

À minha mãe e melhor amiga, Joanda, que desde cedo me ensinou que cozinhar é uma das lindas formas de demonstrar amor. Ela me mostrou que mulheres precisam se esforçar muito mais para chegar longe. Minha mãe sempre foi meu exemplo de força e independência, provando que não precisava de ninguém para conquistar sua autonomia financeira. Talvez sem perceber, me ensinou desde pequena o caminho que eu tinha que seguir. Obrigada!

À minha avó, dona Socorro, que muitos dias acordou de madrugada para me desejar boa viagem e mandar um “bom dia” cheio de afeto. Ela, que tantas vezes, mesmo sem que eu dissesse uma palavra, percebia meu sofrimento e encontrava exatamente as palavras capazes de acalantar. Parte do meu jeito de ser carrega suas paixões e seus ensinamentos. Minha parceira da infância e companheira de tantos cafés na vida adulta, obrigada por ter sido uma avó tão presente.

Ao meu noivo, Gustavo, que conheci no início da jornada acadêmica e que, com seu companheirismo, fez de tudo para que eu não tropeçasse pelo caminho. Com sua paciência, me acalentou nos momentos de desespero, acompanhou cada etapa — do bom dia ao boa noite — e testemunhou todos os detalhes dessa trajetória. Ele me lembrava, quando o cansaço me fazia esquecer, que eu iria longe. Muito obrigada por ser meu porto seguro.

Ao meu irmão, Arthur, meu amigo mais antigo. Obrigada por me conceder o papel de irmã mais velha e por honrar, com perfeição, a clássica mistura de amor e implicância que só irmãos entendem. Agradeço, especialmente, por todas as vezes em que me levou ao ponto de ônibus de madrugada, mesmo quando tudo que seu corpo pedia era sua cama.

Aos meus tios e padrinhos, tio Gildinho e tia Viviane. Eles que mesmo longe se fizeram presentes em tantas fases da minha vida, me tratando com muito carinho e amor. Muito obrigada!

Ao meu pai, por desde criança ter me olhado com olhos atentos de admiração.

À minha sogra, Eunice, por ter me acolhido e por nutrir uma relação de tanto carinho comigo. Obrigada!

À turma 111, que contrariou tudo o que eu já tinha ouvido sobre disputas e individualismo na faculdade. Vocês me mostraram, ao longo desses anos, que eu nunca estaria sozinha e compreenderam minha rotina diária. Obrigada pelas provas realocadas, pela compreensão e por toda ajuda.

Ao meu grupinho, que se uniu aos poucos e se tornou inseparável com o tempo. Cada um — Arthur, Beatriz, Débora, Vinicius, Pedro, Larissa, Marcela, Martha, Alice e Rhayssa — com seu jeito, seu cuidado, seu abraço e seu sorriso, conquistou um espaço enorme em meu coração. Minha família fora de casa. Sempre destaquei a importância de vocês em minha vida, mas não poderia finalizar essa etapa sem enfatizar isso novamente. Obrigada por tornarem a caminhada mais leve e por me fazerem esquecer, em tantos momentos, que para concluir o curso eu precisava acordar todos os dias de madrugada.

Ao meu coorientador fictício, Vinicius, companheiro de tantos cafés da manhã no departamento. Sua presença ultrapassou as paredes da universidade e estive comigo nesta etapa tão significativa. Sem seu apoio teria sido muito mais difícil. Sou grata por cada ajuda e conselho.

À minha dupla de graduação, minha Bibia. Ela que me encontrou quando eu ainda nem sabia que havia passado no vestibular; que conquistou minha amizade antes mesmo das aulas começarem; que estive ao meu lado em todas as fases do curso. Quantas vezes me deu abrigo — emocional e físico — quando eu precisava. Nossa conexão é inexplicável. Obrigada por ser colo.

À minha amiga de longas datas, Day. Sua amizade ultrapassou o tempo, os círculos sociais e as diferentes rotinas. Você é a prova viva de que vínculos que resistem às barreiras do tempo dependem de muito mais do que simplesmente compartilhar o cotidiano. Obrigada por permanecer, por me acompanhar ao longo dos anos e por me presentear com uma amizade tão genuína.

Ao meu amigo de longas datas, Ricardo. Ele que esteve presente em tantas fases da minha vida e que sempre foi solícito, oferecendo ajuda constante. Obrigada por tanto!

Às equipes por onde passei — Taísa, Prefeitura do Recife, Hospital das Clínicas e Usina Petribu. Cada uma contribuiu, à sua maneira, para a construção da profissional que estou me tornando. Em cada etapa, fui acolhida e tive meu sonho legitimado. Muito obrigada!

A todos que, em algum momento, cruzaram meu caminho e regaram, com palavras de esperança, bondade e amor, a plantinha que crescia em meu coração. Em meio a tantos desafios, essa semente tornou-se uma árvore. Meus sinceros agradecimentos a cada pessoa que emanou energia positiva ao longo dessa jornada.

À minha orientadora, Fabiana, por quem me encantei desde a primeira aula. Ela que sem nem saber, despertava na aluna que vinha de tão longe o desejo de ter ao menos 1/3 do seu conhecimento no ramo da Nutrição Esportiva. Anseio que a mesma continue perpetuando a ciência e fazendo mais calouros e veteranos ficarem com brilho nos olhos.

À banca examinadora, pela disponibilidade e pela valiosa partilha de conhecimentos.

Por último e não menos importante, à Ludmila de 15 anos atrás. A criança que sempre sonhou alto, que amava estudar, que adorava ser aluna exemplar, que nunca deu trabalho aos pais, que sempre soube onde queria chegar. Obrigada! Essa criança ainda vive em mim e me sustentou nessa rotina tão desgastante de acordar às 3 da manhã. Me sustentou quando não conseguia sair mais cedo da aula e tinha que voltar em pé no ônibus. Me sustentou em anos de estudo sem computador. Me sustentou quando vinha do interior e descobria que a aula havia sido cancelada. Essa criança me deu forças, pois ela sabia que um dia teria um diploma da Universidade Federal. Hoje estou aqui porque ela nunca deixou de acreditar em voos cada vez mais altos.

Por fim, como diz um dos pagodes que sou fã: quem tenta incessantemente alcança.

*À pequena Ludmila,
que plantou os sonhos que hoje colho.*

RESUMO

A modulação da composição corporal, com ênfase na redução da adiposidade central, é um dos principais objetivos da Nutrição Esportiva e demanda estratégias capazes de otimizar o déficit calórico. Entre essas abordagens, destaca-se o ciclo de carboidratos, caracterizado pela alternância entre dias de maior e menor ingestão desse macronutriente, o que tem sido proposto como potencial modulador da oxidação de substratos e da perda de gordura em indivíduos fisicamente ativos. Este estudo teve como objetivo avaliar a influência de uma dieta hipocalórica associada ao ciclo de carboidratos sobre a variação da adiposidade central. Foi conduzido um ensaio clínico randomizado, controlado e cego, envolvendo 11 homens praticantes de musculação, com média de 23 anos e percentual de gordura entre 6% e 13%. O protocolo compreendeu duas fases: uma primeira etapa de seis semanas com dieta controle (restrição de 20% do VET e ingestão proteica de 2,3 a 3,1 g/kg de massa magra) e uma segunda fase de quatro semanas, na qual os participantes foram distribuídos em Grupo Controle (n = 6) ou Grupo Experimental submetido ao ciclo de carboidratos (n = 5). A adiposidade central foi mensurada pela circunferência da cintura e pelas dobras abdominal e subescapular, avaliadas em três momentos e analisadas pelo teste de Friedman ($p < 0,05$). Ambos os grupos apresentaram redução das medidas ao longo da intervenção, com diminuições significativas da circunferência da cintura ($p = 0,011$) e da dobra subescapular ($p = 0,030$) no Grupo Controle. Contudo, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os protocolos dietéticos nas variáveis analisadas. Conclui-se que, em curto prazo, o déficit calórico se destaca como principal determinante da redução da adiposidade central em indivíduos fisicamente ativos.

Palavras-chave: Dieta hipocalórica; Ciclo de carboidrato; Adiposidade central; Composição corporal; Indivíduos fisicamente ativos.

ABSTRACT

Modulating body composition, particularly reducing central adiposity, is one of the primary objectives of Sports Nutrition and requires strategies capable of optimizing caloric deficit. Among these approaches, carbohydrate cycling stands out, characterized by alternating days of higher and lower carbohydrate intake, which has been proposed as a potential modulator of substrate oxidation and fat loss in physically active individuals. This study aimed to evaluate the influence of a hypocaloric diet combined with carbohydrate cycling on variations in central adiposity. A randomized, controlled, and blinded clinical trial was conducted with 11 resistance-trained men, with a mean age of 23 years and body fat percentages between 6% and 13%. The protocol consisted of two phases: an initial six-week stage with a control diet (20% caloric restriction and protein intake of 2.3 to 3.1 g/kg of lean mass), followed by a four-week phase in which participants were assigned to a Control Group (n = 6) or an Experimental Group undergoing carbohydrate cycling (n = 5). Central adiposity was assessed using waist circumference and abdominal and subscapular skinfolds, evaluated at three time points and analyzed using the Friedman test ($p < 0.05$). Both groups showed reductions in adiposity measures throughout the intervention, with significant decreases in waist circumference ($p = 0.011$) and subscapular skinfold ($p = 0.030$) in the Control Group. However, no statistically significant differences were found between the dietary protocols for the analyzed variables. In conclusion, in the short term, caloric deficit appears to be the primary determinant of reductions in central adiposity in physically active individuals.

Key-words: Hypocaloric diet; Carbohydrate cycling; Central adiposity; Body composition; Physically active individuals.

LISTA DE ABREVIações

AF - Atividade Física

CALERIE™ - Comprehensive Assessment of Long-term Effects of Reducing Intake of Energy

CC - Circunferência da Cintura

CHO - Carboidratos

DP - Desvio Padrão

FODMAPs - Oligossacarídeos, Dissacarídeos, Monossacarídeos e Polióis Fermentáveis

g - Grama

HbA1c - Hemoglobina Glicada

high-carb - Alto teor de Carboidratos

IMC - Índice de Massa Corporal

kcal - Quilocaloria

LIP - Lipídios

low-carb - Baixo teor de Carboidratos

moderate-carb - Moderado teor de Carboidratos

PTN - Proteínas

SENEA - Serviço-Escola de Nutrição Emília Aureliano

sleep-low - Estratégia "Dormir com baixa disponibilidade de Carboidratos"

train-high - Estratégia "Treinar com alta disponibilidade de Carboidratos"

train-low - Estratégia "Treinar com baixa disponibilidade de Carboidratos"

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco

VC - Voluntários Controle

VD - Voluntários Dieta

VET - Valor Energético Total

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Prescrição dietética por período do experimento para o grupo controle.
Voluntários controle - VC (n = 6). 22

Quadro 2 - Prescrição dietética por período do experimento para o grupo dieta.
Voluntários dieta - VD (n = 6). 24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparação das médias da circunferência da cintura, entre os grupos experimental e controle e, entre as fases do estudo.	30
Gráfico 2 – Comparação das médias da dobra cutânea subescapular, entre os grupos experimental e controle e, entre as fases do estudo.	31
Gráfico 3 - Comparação das médias das dobras cutâneas abdominais, entre os grupos experimental e controle e, entre as fases do estudo.	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação das médias da variação da circunferência da cintura, dobra cutânea abdominal e dobra cutânea subescapular, entre os grupos experimental e controle, entre as fases do experimento. **33**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Dieta hipocalórica	15
2.2 Ciclo de carboidrato	17
2.3 Exercício físico e composição corporal	20
2.4 Adiposidade central	22
4. OBJETIVOS	24
5. METODOLOGIA	25
5.1 Local do estudo	25
5.2 Tipo de estudo, critério de inclusão e exclusão	25
5.3 Desenho experimental	26
Quadro 1 - Prescrição dietética por período do experimento para o grupo controle. Voluntários controle - VC (n = 6).	28
Quadro 2 - Prescrição dietética por período do experimento para o grupo dieta. Voluntários dieta - VD (n = 6).	28
5.4 Variáveis e coleta de dados	29
5.5 Avaliação antropométrica	30
5.6 Procedimentos estatísticos	30
5.7 Aspectos éticos	31
6 RESULTADOS	32
Gráfico 1 - Comparação das médias da circunferência da cintura, entre os grupos experimental e controle e, entre as fases do estudo.	33
Gráfico 2 – Comparação das médias da dobra cutânea subescapular, entre os grupos experimental e controle e, entre as fases do estudo.	34
Gráfico 3 - Comparação das médias das dobras cutâneas abdominais, entre os grupos experimental e controle e, entre as fases do estudo.	35
Tabela 1 – Comparação das médias da variação da circunferência da cintura, dobra cutânea abdominal e dobra cutânea subescapular, entre os grupos experimental e controle, entre as fases do experimento.	36
7 DISCUSSÃO	37
CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	43
ANEXOS/APÊNDICES	55
APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE SELEÇÃO	55
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO ALIMENTAR	57
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA ADEÇÃO À DIETA	58
APÊNDICE D - PROTOCOLO DE ATENDIMENTO: ANAMNESE	58
APÊNDICE E – FORMULÁRIO DE REGISTRO ALIMENTAR	62
APÊNDICE F – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	65
APÊNDICE G – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)	70

1 INTRODUÇÃO

A prática regular de atividade física tem se consolidado como um dos pilares fundamentais para a promoção da saúde, estando associada à melhora da composição corporal, à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, ao aumento do metabolismo energético e à otimização da saúde cardiovascular (Warburton; Nicol; Bredin, 2006). Nesse contexto, evidencia-se que a integração entre exercícios sistematizados e estratégias nutricionais adequadas constitui uma abordagem eficaz para potencializar os efeitos fisiológicos e metabólicos decorrentes da prática física (Hills *et al.*, 2015).

Com o objetivo de maximizar os resultados obtidos por meio do exercício físico, diferentes intervenções nutricionais têm sido amplamente investigadas, destacando-se, entre elas, a restrição calórica (Wu *et al.*, 2024). Essa estratégia tem demonstrado eficácia não apenas na redução da adiposidade corporal, mas também na melhora de parâmetros metabólicos relevantes, como a glicemia de jejum, o perfil lipídico e a sensibilidade à insulina (Capodeanu-Narva; Ridzén; Kovács, 2024). No âmbito das dietas hipocalóricas, diversas abordagens vêm sendo estudadas, incluindo as dietas low-carb, low-fat, o jejum intermitente e as dietas hiperproteicas. Embora compartilhem o princípio central da redução do aporte energético, essas estratégias diferem quanto à distribuição de macronutrientes e aos mecanismos metabólicos envolvidos, refletindo a complexidade e a necessidade de individualização das intervenções nutricionais (Oh; Gilani; Kaylan, 2020; Deghan *et al.*, 2017; Seimon *et al.*, 2015; Mancini *et al.*, 2016; Martens *et al.*, 2014).

Paralelamente, observa-se crescente interesse científico pelas repercussões do manejo do ciclo de carboidratos, estratégia caracterizada pela alternância periódica entre dias de maior e menor ingestão desse macronutriente, geralmente inserida em um contexto hipocalórico. Evidências sugerem que essa abordagem pode atuar como moduladora da resposta metabólica, favorecendo maior oxidação de substratos energéticos, preservação da massa magra e otimização da perda de gordura corporal, especialmente em indivíduos fisicamente ativos. Nesse sentido, a alternância controlada da ingestão de carboidratos surge como uma estratégia complementar à restrição calórica tradicional, com potenciais efeitos adicionais sobre a composição corporal (Wachsmuth *et al.*, 2022).

Dessa forma, partindo da hipótese de que a implementação do ciclo de carboidratos possa promover adaptações metabólicas específicas e contribuir para a redução da gordura abdominal — expressa pela diminuição da circunferência da cintura e das dobras cutâneas abdominal e subescapular —, o presente estudo propõe-se a investigar os efeitos de uma dieta hipocalórica associada ao ciclo de carboidratos sobre a adiposidade central em indivíduos fisicamente ativos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Dieta hipocalórica

A alimentação saudável constitui um conceito multifacetado que engloba não apenas a ingestão adequada de nutrientes, mas também a adoção de padrões alimentares equilibrados, sustentáveis e conscientes ao longo do tempo. Nesse contexto, os macronutrientes devem ser consumidos em proporções apropriadas para suprir as demandas energéticas e fisiológicas do organismo, evitando excessos e garantindo, simultaneamente, o aporte adequado de micronutrientes e a manutenção da hidratação corporal (Cena *et al.*, 2020).

Entretanto, quando tais princípios não são respeitados, padrões alimentares inadequados passam a exercer impacto significativo sobre a saúde. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, esses padrões configuram-se como um dos principais fatores de risco modificáveis para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, incluindo obesidade, diabetes mellitus tipo 2 e doenças cardiovasculares (Who, 2023). Nesse cenário, a obesidade emerge como resultado de um desequilíbrio energético crônico, caracterizado por uma ingestão calórica superior ao gasto energético total (Romieu *et al.*, 2017). Embora sua etiologia seja multifatorial, a alimentação inadequada e o sedentarismo destacam-se como fatores centrais, especialmente no que se refere à obesidade abdominal, a qual está associada a maior risco de mortalidade e ao aumento da incidência de comorbidades metabólicas (Agnoli *et al.*, 2021).

Com o intuito de mitigar essas condições e promover melhorias no estado de saúde, as dietas hipocalóricas têm sido amplamente empregadas como estratégias terapêuticas. Essas abordagens consistem na ingestão energética inferior às necessidades diárias, induzindo um balanço energético negativo que estimula o catabolismo e, conseqüentemente, a redução da gordura corporal (Genaro; Sarkis; Martini, 2009). Além da perda ponderal, evidências indicam que dietas hipocalóricas promovem melhorias em parâmetros metabólicos relevantes, como glicemia de jejum, sensibilidade à insulina, hemoglobina glicada (HbA1c) e perfil lipídico, incluindo colesterol total e triglicerídeos (Malesu, 2025).

Nesse contexto, diversos modelos de dietas hipocalóricas são descritos na literatura, como a dieta cetogênica de baixa caloria (Castro *et al.*, 2018), a dieta com baixo teor de FODMAPs (Gilson *et al.*, 2017) e a dieta low-carb (Reshed *et al.*, 2023). Embora todas compartilhem o princípio central do déficit energético,

diferenciam-se quanto à distribuição dos macronutrientes e aos mecanismos metabólicos envolvidos no processo de perda de peso.

Paralelamente aos benefícios metabólicos, essas estratégias exercem influência positiva sobre a composição corporal e o aspecto estético, uma vez que favorecem a redistribuição dos compartimentos corporais. Dessa forma, tornam-se amplamente adotadas por indivíduos que buscam modificações físicas visíveis e sustentáveis, sobretudo quando associadas ao treinamento de resistência (Xie *et al.*, 2025).

Evidências robustas sobre os efeitos da restrição calórica são observadas em estudos de longo prazo. O ensaio clínico randomizado CALERIE™, conduzido com 220 adultos saudáveis em três centros de pesquisa nos Estados Unidos, submeteu os participantes a uma restrição energética de 25% por dois anos. O estudo, cujo nome deriva de Comprehensive Assessment of Long-term Effects of Reducing Intake of Energy, foi pioneiro ao investigar sistematicamente os efeitos da restrição calórica prolongada em humanos não obesos (Belsky, 2023).

Dentro das abordagens hipocalóricas específicas, destaca-se a dieta cetogênica, caracterizada pela drástica redução da ingestão de carboidratos. Essa restrição induz maior oxidação de ácidos graxos e produção de corpos cetônicos, estabelecendo um estado metabólico denominado cetose. Nesse contexto, a elevada ingestão de gorduras como principal fonte energética contribui para a redução de peso de forma eficiente e sustentada (Ashtary-Larky *et al.*, 2021).

De maneira complementar, o termo FODMAPs (Fermentable Oligo-, Di-, Monosaccharides and Polyols) refere-se a carboidratos de cadeia curta e polióis altamente fermentáveis e de baixa absorção intestinal. Evidências indicam que a redução desses compostos pode gerar benefícios metabólicos e digestivos (Silva; Sousa; Lima, 2022). Assim, ao restringir tais carboidratos, a dieta low-FODMAP pode contribuir indiretamente para o déficit calórico, favorecendo a perda ponderal e integrando-se ao escopo das dietas hipocalóricas contemporâneas (Roth; Ohlsson, 2025).

Já a dieta low-carb fundamenta-se na redução substancial da ingestão de carboidratos, geralmente $\leq 30\%$ do valor energético total, promovendo adaptações metabólicas associadas à melhora do controle glicêmico, redução de triglicerídeos e diminuição do peso corporal (Silva, 2022).

Inseridas nesse mesmo contexto, estratégias que alternam padrões high-carb (>65% do valor energético total) e low-carb, como o ciclo de carboidratos, visam modular a resposta fisiológica do organismo durante períodos de restrição energética. Essa manipulação nutricional é frequentemente aplicada em indivíduos fisicamente treinados, com o objetivo de otimizar o desempenho metabólico e preservar a massa magra durante o déficit calórico (Wachsmuth *et al.*, 2022; Noakes *et al.*, 2023).

Apesar de seus benefícios, a restrição calórica não é indicada para todos os grupos populacionais, especialmente indivíduos com histórico de transtornos alimentares, fragilidade clínica, crianças, adolescentes, gestantes ou idosos. Ainda assim, a literatura aponta que, quando devidamente monitorada, essa estratégia apresenta perfil de segurança satisfatório. Estudos clássicos, como o Minnesota Starvation Experiment, conduzido por Ancel Keys, alertam que reduções energéticas severas podem desencadear alterações de humor e sintomas depressivos, comprometendo a adesão a longo prazo (Keys *et al.*, 1950; James *et al.*, 2024).

Dessa forma, a adequação nutricional constitui um princípio inegociável em protocolos hipocalóricos. O monitoramento rigoroso da ingestão de macro e micronutrientes é essencial para prevenir deficiências e preservar a saúde metabólica, sobretudo em estratégias prolongadas de controle de peso (Tucci *et al.*, 2022; De Amicis *et al.*, 2025). Assim, a individualização do plano alimentar, aliada à supervisão profissional, torna-se indispensável para assegurar tanto a eficácia quanto a segurança dessas intervenções (Malesu, 2025).

2.2 Ciclo de carboidrato

Os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes no planeta e constituem a principal fonte de energia para o organismo humano. Trata-se de um macronutriente essencial, formado por carbono, hidrogênio e oxigênio, amplamente presente em alimentos de origem vegetal e animal, como cereais, frutas, leguminosas e laticínios. Seu papel fisiológico é fundamental, especialmente para o adequado funcionamento do sistema nervoso central e para a contração muscular durante o exercício físico (Murphy *et al.*, 2021).

Nos últimos anos, a ingestão de carboidratos tem sido amplamente discutida no contexto do desempenho físico, especialmente no que se refere à comparação entre dietas com maior ou menor teor desse macronutriente. Embora estratégias de

restrição periódica de carboidratos sejam frequentemente utilizadas, a literatura científica aponta que a ingestão adequada desse nutriente permanece essencial para a manutenção do rendimento esportivo. Nesse sentido, uma revisão sistemática demonstrou que a suplementação de carboidratos durante o exercício promove melhora significativa da performance em atividades de resistência, sobretudo em esforços prolongados (Ramos-Campo *et al.*, 2024).

De forma complementar, no contexto do treinamento de força e resistência, evidências indicam que dietas com maior aporte de carboidratos favorecem a sustentação do volume de treino, especialmente em atletas submetidos a altas cargas e elevado número de séries por grupamento muscular. Uma revisão sistemática conduzida por Henselmans *et al.* (2022) demonstrou que a disponibilidade adequada de carboidratos contribui para a manutenção do desempenho ao longo das sessões de treinamento. Ademais, um ensaio clínico cruzado com duração de três semanas evidenciou que indivíduos fisicamente ativos submetidos a uma dieta rica em carboidratos apresentaram maior tempo até a exaustão e maior potência máxima quando comparados a uma dieta com baixo teor de carboidratos (Wachsmuth *et al.*, 2022).

Diante desse cenário, surgiram estratégias nutricionais que buscam conciliar os potenciais benefícios observados tanto em dietas com alto quanto com baixo teor de carboidratos. Entre essas abordagens, destaca-se o ciclo de carboidratos, caracterizado pela alternância planejada entre dias de maior e menor ingestão desse macronutriente, geralmente inserida em um contexto de dieta hiperproteica e hipocalórica. Essa estratégia tem sido aplicada principalmente em intervenções de curto prazo, frequentemente alinhadas a microciclos de treinamento, com o objetivo de otimizar o desempenho físico e favorecer adaptações metabólicas decorrentes da manipulação dos estoques de glicogênio (Wachsmuth *et al.*, 2022).

Diversas variações do ciclo de carboidratos têm sido descritas na literatura, incluindo a alternância diária da ingestão de carboidratos ou sua manipulação de acordo com sessões específicas de treino. Um exemplo amplamente investigado é o protocolo sleep-low, no qual o indivíduo realiza uma sessão de treinamento intenso com alta disponibilidade de carboidratos (train-high), seguida de restrição desse macronutriente no período noturno, e, no dia subsequente, executa um treino leve sob baixa disponibilidade de carboidratos (train-low) (Impey *et al.*, 2016; Impey *et al.*, 2019). Esse modelo evidencia que a periodização de carboidratos pode ser

estruturada de forma flexível, respeitando as demandas metabólicas impostas pelo treinamento.

Estudos realizados com atletas de endurance e ciclistas demonstram que a periodização da ingestão de carboidratos ao longo de semanas, alternando dias de maior e menor disponibilidade conforme a intensidade do treino, pode promover adaptações metabólicas relevantes sem prejuízo da recuperação ou do desempenho físico (Morton *et al.*, 2018; Burke *et al.*, 2023; Wachsmuth *et al.*, 2022). No entanto, uma meta-análise indicou que, apesar das adaptações fisiológicas observadas em diferentes estudos primários, os ganhos de desempenho associados à periodização de carboidratos nem sempre superam aqueles obtidos com dietas tradicionalmente ricas em carboidratos (Hudson *et al.*, 2020).

Dessa forma, a literatura aponta que o ciclo de carboidratos constitui uma estratégia nutricional viável e adaptável, embora não exista consenso quanto a um modelo único ou ideal de aplicação. A escolha da periodização da ingestão de carboidratos deve considerar fatores como o tipo, a intensidade e o volume do treinamento, bem como os objetivos individuais do praticante de atividade física.

Um dos principais objetivos do ciclo de carboidratos é a preservação da massa magra associada à redução da gordura corporal, especialmente em contextos de restrição energética. Nesse processo, a ingestão proteica adequada desempenha papel fundamental. Campbell *et al.* (2018), ao avaliarem aspirantes a atletas do sexo feminino submetidas a dietas com alta ingestão proteica, observaram maior ganho de massa muscular e maior redução de gordura corporal quando comparadas a grupos com menor ingestão de proteínas, sem diferenças significativas na força muscular. De forma semelhante, Wachsmuth *et al.* (2022) relataram redução significativa da massa corporal total em indivíduos submetidos tanto a dietas ricas quanto pobres em carboidratos após três semanas de intervenção.

Além disso, o ciclo de carboidratos tem sido descrito como uma estratégia capaz de promover adaptações metabólicas benéficas, incluindo a modulação da glicemia plasmática por meio da alternância entre períodos de restrição e estímulo de carboidratos. Essa abordagem pode ser empregada por indivíduos fisicamente ativos com o intuito de potencializar resultados relacionados à composição corporal e ao desempenho físico (Stellingwerff *et al.*, 2019).

Portanto, as evidências sugerem que o ciclo de carboidratos pode promover adaptações metabólicas relevantes em indivíduos fisicamente treinados, conciliando estratégias de desempenho, preservação da massa magra e controle da adiposidade corporal, desde que aplicado de forma individualizada e alinhada às demandas do treinamento.

2.3 Exercício físico e composição corporal

A atividade física (AF) e o exercício físico configuram-se como determinantes centrais da saúde humana, exercendo papel relevante tanto na prevenção de doenças quanto na promoção do bem-estar geral (Kelly *et al.*, 2020). Quando realizados de forma regular, esses comportamentos contribuem significativamente para a otimização da saúde metabólica (Kolnes *et al.*, 2021), além de estarem associados a benefícios amplamente documentados, como melhora da qualidade do sono e da qualidade de vida, aumento da aptidão física, redução da obesidade e diminuição dos fatores de risco cardiometabólicos (Lemes *et al.*, 2024).

Inicialmente, torna-se necessário distinguir os diferentes níveis de atividade física. O comportamento sedentário caracteriza-se por gasto energético extremamente reduzido, manifestando-se predominantemente por longos períodos em posturas sentadas ou deitadas, como observado em ambientes laborais e recreativos (Tremblay *et al.*, 2017). Evidências sugerem que exposições contínuas superiores a oito horas diárias de comportamento sedentário estão associadas a efeitos adversos à saúde, os quais não são plenamente compensados por curtos períodos de movimentação ao longo do dia (Kolnes *et al.*, 2021).

Em contraposição, a atividade física compreende qualquer movimento corporal voluntário que resulte em aumento do gasto energético, incluindo práticas como caminhar, pedalar ou dançar. Dentro desse escopo, o exercício físico distingue-se por corresponder a atividades sistematizadas, planejadas e repetitivas, direcionadas a objetivos específicos de adaptação fisiológica, tais como o aumento da força muscular, a melhora do desempenho cardiorrespiratório ou a elevação do consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx) (Tan *et al.*, 2023).

Tanto a prática regular de atividade física quanto o exercício estruturado promovem benefícios físicos, psicológicos e sociais relevantes. Quando respeitadas as preferências individuais e os períodos adequados de adaptação, essas práticas favorecem maior adesão a longo prazo, contribuindo para a promoção da saúde,

redução da mortalidade, ganhos cognitivos e melhorias na composição corporal (Silva; Cabral; Neto, 2020). Ademais, o treinamento de resistência tem sido associado ao aumento da capacidade oxidativa e à melhora da eficiência metabólica, reforçando seu papel na saúde metabólica global (Kolnes *et al.*, 2021).

Durante exercícios de alta intensidade, observa-se que grande parte da energia utilizada provém dos carboidratos, evidenciando a importância desse macronutriente para o desempenho físico. Embora o gasto energético aumente durante a prática do exercício, a redução da massa corporal depende, fundamentalmente, do estabelecimento de um balanço energético negativo. Nesse contexto, o exercício físico pode promover alterações significativas na composição corporal, mesmo na ausência de redução expressiva do peso total, favorecendo a diminuição da massa gorda e o aumento da massa magra (Kolnes *et al.*, 2021). Tais adaptações incluem reduções na gordura visceral e subcutânea, ressaltando o impacto positivo do exercício na redistribuição dos compartimentos corporais.

Além dos benefícios funcionais e metabólicos, a prática regular de exercício físico exerce influência direta sobre a estética corporal, sendo determinante na organização dos compartimentos corporais e na percepção da imagem corporal. A composição corporal, compreendida como a relação entre massa magra e massa gorda, configura-se, portanto, como um indicador relevante de bem-estar físico e estético (López-Pérez *et al.*, 2022).

O exercício físico, especialmente o treinamento de força e a combinação de modalidades aeróbias e resistidas, induz adaptações hormonais e metabólicas que favorecem a hipertrofia muscular e a redução da adiposidade corporal. Esses efeitos promovem maior equilíbrio entre os compartimentos corporais e resultados estéticos mais evidentes (Tan *et al.*, 2023). Ressalta-se que tais adaptações são potencializadas quando o exercício é associado a uma intervenção nutricional adequada. Nesse sentido, a revisão sistemática de Eglseer *et al.* (2023) demonstrou que programas combinados de treinamento físico e intervenção dietética produzem alterações mais consistentes e duradouras na composição corporal quando comparados a intervenções isoladas. Assim, a associação entre exercício físico e dietas hipocalóricas individualizadas tem sido relacionada a reduções mais expressivas da adiposidade corporal e à melhora da definição muscular (Xie *et al.*, 2024).

Dessa forma, considerando que as modificações induzidas pelo exercício físico não ocorrem de maneira homogênea nos diferentes compartimentos corporais, destaca-se a relevância de avaliar especificamente a distribuição da gordura corporal. Nesse contexto, a adiposidade central emerge como um marcador de particular interesse, tanto do ponto de vista metabólico quanto clínico, justificando sua análise detalhada no tópico subsequente.

2.4 Adiposidade central

A composição corporal é amplamente reconhecida como um determinante central da saúde metabólica e do desempenho físico, sendo utilizada como indicador da distribuição da gordura corporal. Sua avaliação torna-se fundamental para o monitoramento da eficácia de intervenções nutricionais e do impacto de estratégias dietéticas sobre o estado nutricional de indivíduos fisicamente ativos, fornecendo informações relevantes acerca das adaptações fisiológicas decorrentes dessas intervenções (Campa *et al.*, 2021).

Diversos métodos têm sido empregados para a avaliação da gordura corporal e da adequação do peso corporal. Entre eles, o Índice de Massa Corporal (IMC) destaca-se como o mais utilizado na prática clínica e epidemiológica, por considerar apenas peso e estatura na classificação do estado nutricional. Contudo, o IMC apresenta limitações importantes, uma vez que não permite distinguir a proporção entre massa magra e massa gorda, tampouco identificar a distribuição regional da gordura corporal. Dessa forma, sua sensibilidade para detectar indivíduos com risco cardiometabólico elevado é reduzida, especialmente em populações fisicamente ativas (Hjorth *et al.*, 2017; Hernández-Reyes *et al.*, 2019).

Nesse contexto, a circunferência da cintura (CC) tem se consolidado como um indicador antropométrico mais sensível e específico para a avaliação da adiposidade central. Esse parâmetro permite estimar de maneira mais precisa o acúmulo de tecido adiposo abdominal, apresentando associação direta com o risco de doenças metabólicas, cardiovasculares e com a mortalidade geral, independentemente do IMC (Elffers *et al.*, 2017; Dagan *et al.*, 2013; Su *et al.*, 2024). Assim, a CC emerge como um marcador clínico relevante para a identificação da obesidade abdominal e para o acompanhamento de intervenções voltadas à modulação da composição corporal.

A alimentação exerce papel fundamental na redução da adiposidade central, especialmente quando integrada a estratégias estruturadas de modificação do comportamento alimentar. Evidências demonstram que intervenções dietéticas orientadas são capazes de promover reduções significativas na circunferência da cintura. Kim *et al.* (2020), por exemplo, observaram que a implementação de um programa intensivo de reeducação alimentar em indivíduos com obesidade abdominal resultou em diminuições expressivas da CC, reforçando a eficácia das estratégias nutricionais no controle da gordura abdominal.

Adicionalmente, estudos indicam que intervenções combinadas envolvendo dieta hipocalórica e prática regular de exercício físico produzem efeitos superiores na redução da adiposidade central quando comparadas à restrição calórica isolada. Uma revisão sistemática conduzida por Memelink *et al.* (2023) identificou redução média aproximada de 1,42 cm na circunferência da cintura em protocolos que associaram dieta e exercício, evidenciando o potencial da abordagem integrada para a modulação da gordura abdominal.

No mesmo sentido, estratégias nutricionais específicas, como a dieta com ciclo de carboidratos, têm sido investigadas quanto aos seus efeitos sobre a composição corporal. Evidências sugerem que essa abordagem pode favorecer a redução da gordura corporal concomitantemente à preservação da massa magra, aspecto particularmente relevante em indivíduos fisicamente treinados, nos quais a manutenção do tecido muscular constitui um objetivo central (Foley *et al.*, 2021).

Dessa forma, a avaliação da circunferência da cintura configura-se como um parâmetro valioso para o monitoramento das respostas corporais frente a intervenções nutricionais e de exercício físico. Os achados de Memelink *et al.* (2023) reforçam que a associação entre restrição calórica e exercício promove reduções consistentes da adiposidade central, consolidando essa estratégia como uma abordagem eficaz na modulação da composição corporal.

Assim, considerando a relevância clínica e metabólica da adiposidade central, bem como sua sensibilidade às intervenções dietéticas e ao exercício físico, o presente estudo propõe-se a investigar a relação entre estratégias de restrição calórica e suas repercussões sobre as variações da adiposidade central em indivíduos fisicamente ativos.

4. OBJETIVOS

4.1 Geral

Verificar a influência da restrição calórica, através de uma dieta com ciclo de carboidratos sobre a variação da adiposidade central, em indivíduos fisicamente ativos.

4.2 Específicos

- Caracterizar a amostra segundo idade e parâmetros antropométricos;
- Identificar e comparar as medidas de circunferência da cintura e dobras cutâneas centrais, abdominal e subescapular, antes e após cada fase de intervenção dietética e entre os grupos (dieta e controle);
- Comparar as variações na circunferência da cintura, dobras entre os grupos dieta e controle, em cada fase do estudo;
- Avaliar a percepção da adesão à dieta em ambos os grupos (dieta e controle).

5. METODOLOGIA

5.1 Local do estudo

A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), foi utilizada como local de coleta dos respectivos dados dos participantes. Sendo a avaliação realizada no SENEA (Serviço-Escola de Nutrição Emília Aureliano), no período de junho a agosto de 2023, nos horários entre 14 e 17h. Os respectivos participantes foram avaliados em salas individuais, reservadas, com horário e data predefinida.

5.2 Tipo de estudo, critério de inclusão e exclusão

Para este estudo foi utilizado um banco de dados de um estudo do tipo ensaio clínico randomizado, controlado, cego e aleatório. Foram incluídos indivíduos do sexo masculino, com idade entre 20 e 30 anos, praticantes de musculação de intensidade moderada a alta, que treinavam constantemente há pelo menos 1 ano, com frequência semanal mínima de quatro vezes por semana e que apresentavam percentual de gordura inicial entre 6 e 13% (ACE, 2010). Para receber a dieta experimental, os indivíduos foram sorteados aleatoriamente.

Os critérios de exclusão foram indivíduos que faziam uso de fármacos para controle da pressão arterial ou diabetes, que utilizavam ergogênicos farmacológicos, apresentavam doenças descompensadas que pudessem alterar o estado nutricional, eram fumantes, não passaram na triagem em entrevista ou eram acompanhados por nutricionista.

Foram mantidos no estudo aqueles que aderiram a pelo menos 75% da dieta padronizada. O recrutamento dos participantes do estudo foi por meio das redes sociais WhatsApp e Instagram, através do link do formulário virtual de seleção dos candidatos (APÊNDICE A) (Rodrigues, VF. 2024).

Nesse formulário foram apresentadas informações referentes à pesquisa, além de espaço para coleta de dados pessoais, tempo de treinamento, histórico de doenças, acompanhamento nutricional e outras exigências necessárias para verificar se o voluntário se adequava aos critérios de inclusão, como a disposição para comparecer ao local de coleta.

Após atenderem aos critérios de inclusão, os participantes foram contatados por meio do WhatsApp e receberam as seguintes orientações: realização da avaliação nutricional de forma presencial, vestimenta adequada para o procedimento

e instruções sobre o jejum necessário para a realização da bioimpedância (Rodrigues, VF. 2024).

A adesão à dieta foi avaliada por meio de um questionário de satisfação alimentar, pontuando o grau da fome do voluntário, para cada semana subsequente, sendo “10” totalmente satisfeito e “0” totalmente insatisfeito (APÊNDICE B). Ao final do protocolo dietético, cada voluntário teve um questionário de percepção pessoal de adesão à dieta, em porcentagem, para cada semana do protocolo aplicado (APÊNDICE C).

5.3 Desenho experimental

Foram selecionados 12 participantes. A realização da anamnese foi realizada em consultório individual localizado no SENE, assim como a mensuração da circunferência da cintura e das dobras cutâneas subescapular e abdominal (APÊNDICE D). Logo após, foi iniciada a fase 1 do estudo, na qual todos os participantes foram submetidos à dieta controle por um período de seis semanas. O manejo da dieta foi realizado por meio do software WebDiet@ (Rodrigues, VF. 2024).

A intervenção dietética foi estabelecida como um pilar fundamental do protocolo experimental, sendo rigorosamente planejada de forma individualizada para todos os participantes do estudo. O plano alimentar foi estruturado com base no Valor Energético Total (VET), calculado para manter a estabilidade ponderal, e na distribuição percentual ajustada dos macronutrientes. A dieta individualizada detalhou a ingestão de carboidratos (CHO), proteínas (PTN) e lipídios (LIP), garantindo que as modificações dietéticas fossem aplicadas de maneira precisa em diferentes fases do experimento. Especificamente, a prescrição calórica e a distribuição de macronutrientes foram monitoradas e reajustadas em dois períodos sequenciais do protocolo, sendo os detalhes da distribuição para o Voluntários Controle (VC) e o Voluntários Dieta (VD) apresentados nas seções subsequentes.

A dieta controle consistiu em uma restrição calórica de 20% do valor energético total (VET) (CONLIN et al., 2021). A oferta proteica variou entre 2,3 e 3,1 g/kg de massa magra/dia (KERKSICK et al., 2018); gordura entre 0,5 e 1 g/kg/dia, considerando situações em que a ingestão diária compreendia, no mínimo, 20% do VET, podendo variar entre 20 e 35% (KERKSICK et al., 2018; VANNICE; RASMUSSEN, 2014); e a diferença para atingir o valor energético total foi

disponibilizada em carboidratos, que variaram entre 3 a 10 g/kg/dia (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

Ao final das seis semanas da fase 1, os participantes foram submetidos a uma nova avaliação antropométrica, . Os pacientes responderam o formulário de registro alimentar como forma do acompanhamento dietético (APÊNDICE E). Posteriormente, foram divididos em dois grupos — controle e dieta — sorteados aleatoriamente. Essa etapa correspondeu à fase 2, com duração de quatro semanas.

Nessa fase, o grupo controle manteve a dieta com as mesmas características da fase 1, enquanto o grupo dieta permaneceu com a restrição calórica padrão adotada no início do experimento, porém com a aplicação do protocolo de ciclo de carboidratos. Esse protocolo foi caracterizado por três dias consecutivos de *low-carb*, dois dias consecutivos de *moderate-carb* e dois dias consecutivos de *high-carb*, sem alterações no valor calórico total, totalizando dez semanas de experimento. Ao término do estudo, os participantes foram novamente submetidos à anamnese, à avaliação do consumo alimentar e à mensuração da circunferência da cintura e das dobras cutâneas (Rodrigues, VF. 2024).

Quadro 1 - Prescrição dietética por período do experimento para o grupo controle. Voluntários controle - VC (n = 6).

Prescrição calórica e de macronutrientes durante o protocolo dietético								
Volun- tários	Seis primeiras semanas				Quatro últimas semanas			
	VET (kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LIP (g)	VET (kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LIP (g)
VC1	2.726	313,2	204,8	75,3	2,529	271,1	202,2	72,2
VC2	2.380	210,0	189,0	90,4	2,215	218,3	187,4	68,4
VC3	2.010	279,9	144,6	42,6	1,870	232,1	151,1	44,5
VC4	2.320	291,8	155,7	62,4	2,102	259,8	150,7	54,7
VC5	2.176	275,7	174,9	48,2	2,039	257,8	172,6	41,7
VC6	2.186	251,8	193,0	49,7	1,895	231,8	175,0	34,1

Fonte: Rodrigues, VF. 2024.

Nota: VET = Valor Energético Total; CHO = Carboidratos; PTN = Proteínas; LIP = Lipídios; VC = Voluntários Controle; kcal = Quilocalorias; g = Gramas.

Quadro 2 - Prescrição dietética por período do experimento para o grupo dieta. Voluntários dieta - VD (n = 6).

Prescrição calórica e de macronutrientes durante o protocolo dietético								
Volun- tários	Primeiras seis semanas				Quatro últimas semanas (low-carb)			
	VET (kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LIP (g)	VET (kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LIP (g)

VD1	1.871	231,7	152,4	37,4	1.787	107,0	210,6	58,6
VD2	2.671	331,7	196,2	68,3	2.530	143,5	309,1	83,7
VD3	2.403	313,1	198,2	47,4	2.295	139,0	278,5	74,9
VD4	2.825	332,9	216,3	73,3	2.626	163,9	271,8	100,0
VD5	2.325	296,0	165,6	55,2	2.215	134,8	260,5	70,7
VD6	2.434	229,5	209,7	78,2	2.223	97,6	297,5	72,8
Volun- tários	Quatro últimas semanas (<i>moderate-carb</i>)				Quatro últimas semanas (<i>high-carb</i>)			
	VET (kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LIP (g)	VET (kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LIP (g)
VD1	1.789	215,3	149,0	37,3	1.785	322,1	97,3	12,4
VD2	2.539	286,6	206,8	68,5	2.445	408,1	128,4	39,6
VD3	2.282	280,2	196,5	48,8	2.278	413,4	111,7	28,7
VD4	2.535	338,0	202,1	45,8	2.536	457,2	131,3	25,3
VD5	2.192	264,6	163,8	54,7	2.234	404,9	108,5	21,2
VD6	2.196	191,8	208,2	68,2	2.205	382,3	115,5	27,3

FONTE: Rodrigues, VF. (2024).

Nota: VET = Valor Energético Total; CHO = Carboidratos; PTN = Proteínas; LIP = Lipídios; VD = Voluntários Dieta; kcal = Quilocalorias; g = Gramas; low-carb = baixo teor de carboidratos; moderate-carb = carboidratos moderados; high-carb = alto teor de carboidratos.

5.4 Variáveis e coleta de dados

Para a caracterização da amostra, foram avaliadas, a idade, e o índice de massa corporal dos participantes. Todas as informações foram registradas em formulário (Rodrigues, VF (2024)). O percentual de gordura corporal foi avaliado em todos os voluntários através do protocolo de sete dobras de Jackson & Pollock (1978), e assim, quando o percentual de gordura se enquadrava dentro do perfil esperado, o voluntário era incluído no estudo (1978) para homens, determinando o percentual de gordura corporal. Para ajuste da recomendação de proteína, a massa

magra foi estimada, por meio da diferença entre o peso total do voluntário e o seu peso gordo (GUEDES; CALABRASE, 2019).

Equação de Jackson e Pollock (1978):

$$D = 1,112 - 0,00043499 (\text{torácica} + \text{axilar média} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{abdominal} + \text{suprailíaca} + \text{coxa}) + 0,00000055 (\text{torácica} + \text{axilar média} + \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{abdominal} + \text{suprailíaca} + \text{coxa})^2 - 0,00028826 (\text{idade em anos})$$

5.5 Avaliação antropométrica

Para a avaliação antropométrica, foram avaliadas a circunferência da cintura e as dobras cutâneas abdominal e subescapular. A cintura foi determinada no plano horizontal, no ponto coincidente com a distância média entre a última costela e a crista ilíaca, após a expiração do voluntário. As aferições foram realizadas em duplicata, utilizando fita métrica inextensível, sem compressão da pele dos participantes (GUEDES; CALABRESE, 2019).

Para avaliar as dobras cutâneas subescapular e abdominal, foi utilizado o adipômetro Cescorf científico com precisão de 0,1mm. Para identificar a dobra cutânea subescapular (DCSE) foi solicitado que o paciente posicionasse o braço direito atrás das costas para facilitar a identificação do osso escapular, sendo a aferição realizada obliquamente com relação ao eixo longitudinal do corpo, seguindo a orientação dos arcos costais, e localizada 2 centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula (GUEDES; CALABRASE, 2019). A dobra cutânea abdominal (DCAB) foi aferida a uma distância de aproximadamente 2 cm à direita da cicatriz umbilical com o adipômetro paralelo ao eixo longitudinal do corpo. Para cada dobra foram realizadas três aferições, sendo considerada a média entre elas o valor de registro.

5.6 Procedimentos estatísticos

A análise estatística foi realizada no software SPSS versão 15.0. Inicialmente, foi verificada a frequência das categorias das variáveis e a normalidade dos dados através do teste Kolmogorov-Smirnov. O teste T de Student para dados pareados foi utilizado para verificar a diferença das médias das dobras cutâneas abdominal e dobra cutânea subescapular entre todas as fases da intervenção, para as variáveis que apresentaram distribuição normal. No caso da circunferência da cintura, o teste Kruskal walis foi utilizado tendo em vista em sua distribuição não-normal. Para comparação das médias entre as fases do estudo, o ANOVA para dados pareados

foi utilizado e, quando o pré-requisito da normalidade foi descartado, o teste de Friedman foi utilizado. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

5.7 Aspectos éticos

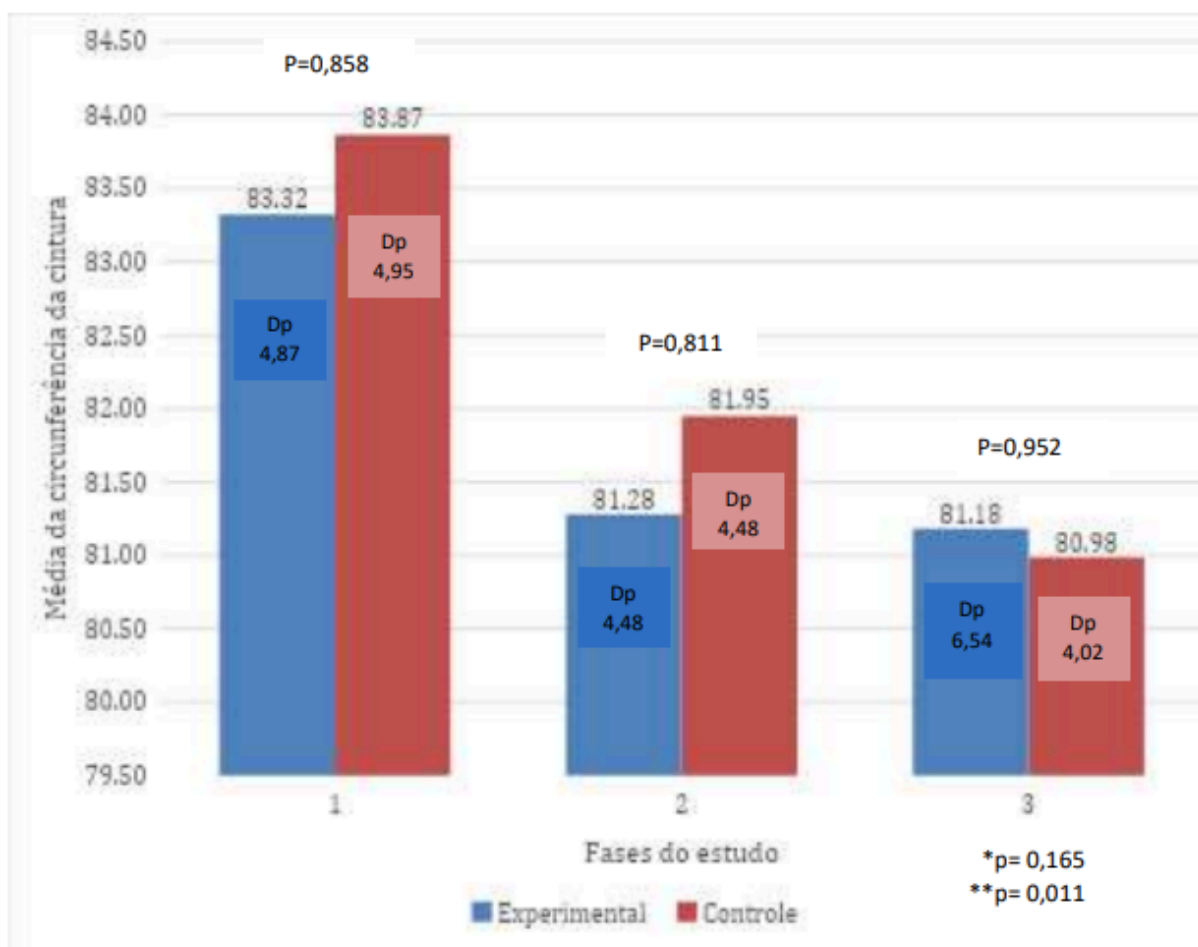
O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco, sob o parecer N° 6.0011.519, CAAE: 67993923.8.0000.5208 (APÊNDICE F). Cada participante recebeu o termo de consentimento (APÊNDICE G).

6 RESULTADOS

Ao todo, finalizaram o estudo 11 indivíduos do sexo masculino, sendo 5 voluntários dieta e 6 voluntários controle. A média de idade da amostra foi de 23 anos (DP = 2,99). Os valores médios do índice de massa corporal (IMC) nos três momentos do experimento foram, respectivamente, 24,29 kg/m² (DP = 1,75) na baseline, 24,00 kg/m² (DP = 1,78) entre as fases um e dois e, 23,93 kg/m² (DP = 2,13) ao final do experimento. Quando analisados separadamente, os voluntários dieta (que receberam a dieta teste) apresentaram médias de 24,61 kg/m² (DP = 2,17), 24,13 kg/m² (DP = 2,39) e 24,69 kg/m² (DP = 2,97), enquanto os voluntários controle apresentaram 24,02 kg/m² (DP = 1,47), 23,89 kg/m² (DP = 1,31) e 23,62 kg/m² (DP = 1,33), indicando estabilidade do IMC ao longo do protocolo em ambos os grupos. A mediana da percepção de adesão à dieta foi de 80% (IQ 75-90) para o grupo dieta e de 85% (IQ 75-90) para o grupo controle.

No gráfico 1, observa-se a comparação das médias da circunferência da cintura, entre os grupos experimental e controle e, entre as fases do estudo. O grupo controle apresentou diferença estatisticamente significativa entre as fases ($p = 0,011$), indicando modificação dos valores ao longo do acompanhamento. No grupo experimental, apesar da ausência de significância estatística ($p = 0,165$), observou-se redução progressiva das médias de cintura. Na comparação intergrupos, os valores de p (0,858; 0,811; 0,952) indicaram ausência de diferenças significativas entre os grupos nas três fases.

Gráfico 1 - Comparação das médias da circunferência da cintura, entre os grupos experimental e controle e, entre as fases do estudo.

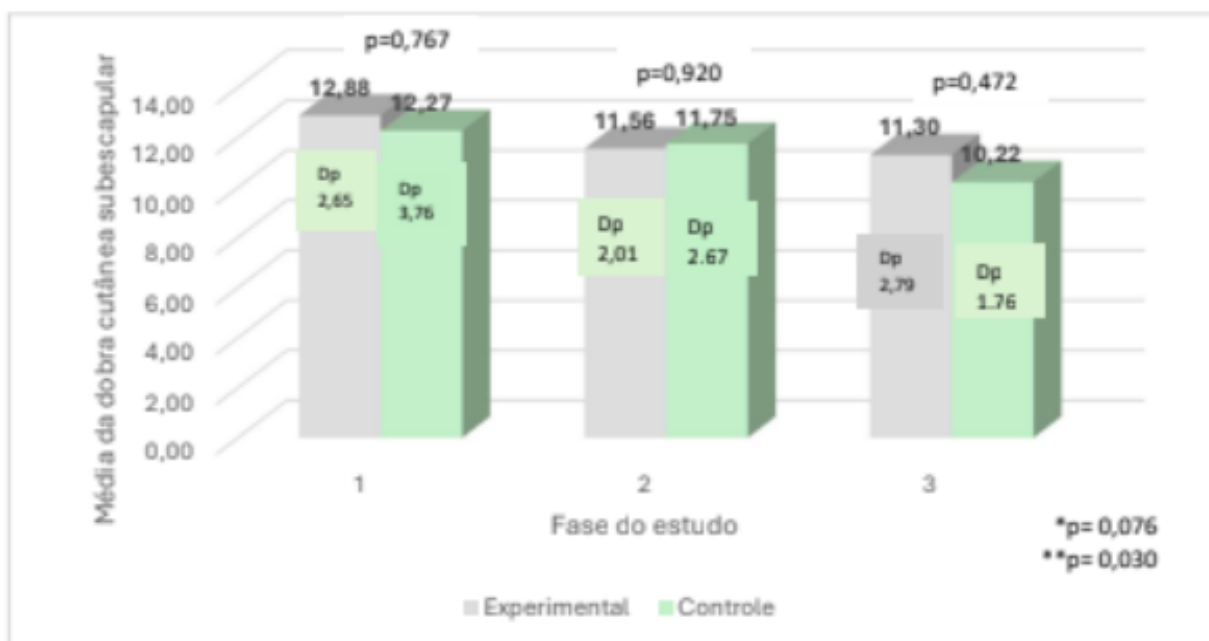


Teste Kruskal-Wallis

Teste de Friedman (* experimental, ** controle)

Em relação à dobra cutânea subescapular (Gráfico 2), identificou-se diferença estatisticamente significativa entre as fases apenas no grupo controle ($p = 0,030$). No grupo experimental, verificou-se redução não significativa ($p = 0,076$). Na análise intergrupos, não foram observadas diferenças significativas ($p = 0,767$; $0,920$; $0,472$).

Gráfico 2 – Comparação das médias da dobra cutânea subescapular, entre os grupos experimental e controle e, entre as fases do estudo.

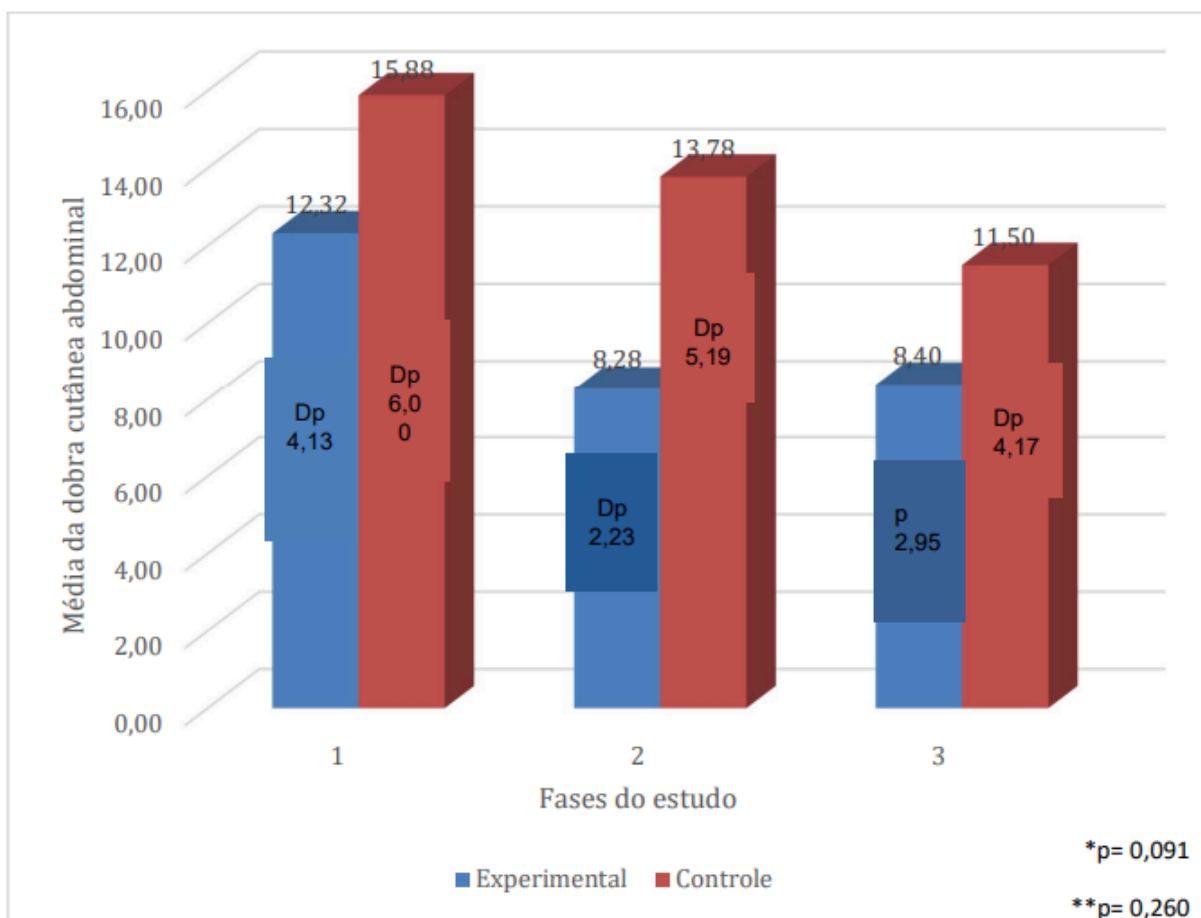


Teste T de Student para amostras independentes

Teste ANOVA para amostras dependentes (* experimental, ** controle)

Quanto à dobra cutânea abdominal (Gráfico 3), ambos os grupos apresentaram redução dos valores médios ao longo da intervenção. No grupo controle, as médias diminuíram de 15,88 mm (F1) para 11,50 mm (F3), enquanto no grupo experimental passaram de 12,32 mm para 8,43 mm. A análise intragrupo não demonstrou significância estatística (experimental: $p = 0,091$; controle: $p = 0,260$). Da mesma forma, não houve diferenças intergrupos.

Gráfico 3 - Comparação das médias das dobras cutâneas abdominais, entre os grupos experimental e controle e, entre as fases do estudo.



Teste T de Student para amostras independentes

Teste ANOVA para amostras dependentes (* experimental, ** controle)

A Tabela 1 apresenta a variação média da circunferência da cintura, da dobra cutânea abdominal e da dobra subescapular entre as fases da intervenção (F2–F1, F3–F2 e F3–F1), nos grupos experimental e controle. De forma geral, as variações observadas foram semelhantes entre os grupos em todas as fases avaliadas.

Tabela 1 – Comparação das médias da variação da circunferência da cintura, dobra cutânea abdominal e dobra cutânea subescapular, entre os grupos experimental e controle, entre as fases do experimento.

Variáveis	Fases do experimento								
	Fase 2 – fase 1			Fase 3 – fase 2			Fase 3 – fase 1		
	Média	DP	P	Média	DP	p	Média	DP	p
Variação da Circunferência da cintura									
Grupo Experimental	-2,04	1,58	*0,885	-1,00	2,93	0,544	-2,14	3,43	0,658
Grupo controle	-1,92	1,17		-0,97	1,55		-2,88	1,88	
Variação da Dobra cutânea abdominal									
Grupo Experimental	-4,04	2,56	0,274	0,12	2,34	0,158	-3,92	4,00	0,865
Grupo controle	-2,10	2,90		-2,28	2,76		-4,38	4,63	
Variação da dobra cutânea subescapular									
Grupo Experimental	-1,32	1,09	0,409	-0,26	0,91	0,108	-1,58	1,59	0,611
Grupo controle	-0,52	1,81		-1,53	1,35		-2,05	1,38	

DP - desvio padrão, referente a cada fase do experimento; P - significância entre grupos, referente a cada fase do experimento. Teste T de Student para amostras independentes. *

De forma integrada, os resultados indicam que ambos os grupos apresentaram reduções discretas nas variáveis antropométricas ao longo das dez semanas de intervenção, sem diferenças estatisticamente significativas entre os protocolos avaliados.

7 DISCUSSÃO

O presente estudo investigou os efeitos de uma dieta hipocalórica, hiperproteica, associada ao ciclo de carboidratos sobre parâmetros centrais de adiposidade em indivíduos fisicamente ativos. De modo geral, os resultados demonstraram reduções progressivas na circunferência da cintura e nas dobras cutâneas abdominal e subescapular em ambos os grupos, tendo o grupo controle apresentado diferenças estatisticamente significativas na circunferência da cintura e na dobra cutânea abdominal. Esses achados permitem compreender de maneira mais ampla como o organismo responde ao déficit energético em curto prazo, especialmente em indivíduos fisicamente ativos com baixo percentual de gordura.

A tendência consistente de redução observada nas três variáveis avaliadas indica que o déficit calórico desempenhou papel central nas adaptações identificadas. O comportamento semelhante entre os grupos reforça que, quando o aporte energético é igualado, a magnitude das respostas se torna predominantemente dependente do balanço energético negativo. Este conceito é sustentado por Ross, Soni e Houle (2020), que destacam o déficit calórico como modulador primário da mobilização de gordura corporal, independentemente da distribuição de macronutrientes.

Nesse sentido, os resultados deste estudo fortalecem a noção de que a manipulação cíclica dos carboidratos, embora fisiologicamente plausível (Prieto-Bellver *et al.*, 2024), apresenta efeito adicional atenuado quando aplicada em intervenções de curta duração, especialmente quando comparada ao déficit calórico exclusivo.

Ainda assim, as reduções das medidas antropométricas observadas em ambos os grupos sugerem que o protocolo proposto foi capaz de induzir adaptações compatíveis com a diminuição da adiposidade central. Esta possui relevância clínica e fisiológica, uma vez que a gordura abdominal é um componente metabolicamente ativo. Wei *et al.* (2024) destacam que a restrição calórica não apenas modula a composição corporal, mas também desencadeia adaptações sistêmicas, incluindo melhora em distúrbios metabólicos, neurodegenerativos e cardiovasculares. Assim, os resultados antropométricos encontrados no presente estudo integram-se a um contexto fisiológico no qual o déficit energético exerce efeito multifacetado sobre a saúde.

No contexto da comparação entre estratégias dietéticas, a ausência de superioridade do ciclo de carboidratos em relação à dieta hipocalórica tradicional pode ser parcialmente explicada pela própria natureza da intervenção. Como apontado por Sun *et al.* (2023), tanto a restrição calórica isolada quanto sua associação a manipulações específicas de carboidratos são capazes de promover melhorias na adiposidade, porém os efeitos adicionais do ciclo tendem a emergir de forma mais evidente em intervenções mais longas, com maior demanda metabólica ou aplicadas a indivíduos com maior percentual de gordura.

Outro aspecto que fundamenta a interpretação dos achados é a composição corporal inicial dos participantes. Forbes (1987 apud Hall, 2007), estabelece que indivíduos com menor percentual de gordura apresentam menor potencial proporcional de mobilização lipídica, pois dispõem de reservas mais limitadas. Esse princípio ajuda a explicar por que pessoas com baixo percentual de tecido adiposo e fisicamente ativas tendem a apresentar respostas gradualmente tardias ao déficit energético.

Nesse sentido, em tais indivíduos o organismo prioriza a preservação de tecidos metabolicamente ativos, como a massa magra, o que direciona a mobilização lipídica de forma mais conservadora e progressiva, uma vez que a mobilização de gordura por unidade de tecido adiposo varia de acordo com o percentual de gordura total (Johannsen *et al.* 2012). Esse comportamento fisiológico alinha-se ao padrão observado no presente estudo, reforçando que reduções discretas em dobras cutâneas e circunferência da cintura são compatíveis com o perfil metabólico desse grupo e refletem uma resposta adaptativa típica em contextos de restrição calórica moderada.

Corroborando a esse princípio, Junker *et al.* (2024) demonstram que a quantidade inicial de tecido adiposo prediz de maneira robusta a magnitude da perda de gordura em curto prazo. Nesta perspectiva, indivíduos com menor reserva lipídica apresentam margem fisiológica diminuída para mobilização energética. Uma vez que, quanto mais reduzida é a reserva adiposa, a liberação de ácidos graxos tende a ser mais lenta, dado ao mecanismo de adaptação voltado à manutenção da homeostase energética. Outrossim, Thomas *et al.* (2010) evidenciaram resultados semelhantes em dietas hiperproteicas aplicadas a indivíduos treinados.

Dessa maneira, os resultados do presente estudo condizem com os achados na literatura, os quais demonstraram que indivíduos com baixo percentual de

gordura e fisicamente ativos tendem a responder ao déficit calórico com reduções mais brandas em circunferência da cintura e dobras cutâneas.

A recomposição corporal, processo que envolve a redução da gordura ao mesmo tempo em que se preserva ou aumenta a massa magra, depende de uma série de fatores fisiológicos que determinam o ritmo das adaptações (Del Vecchio, 2022). Percentual de gordura inicial, sensibilidade à insulina, perfil hormonal, eficiência metabólica e distribuição dos depósitos adiposos são elementos que, em conjunto, modulam a velocidade e a magnitude das mudanças corporais mesmo diante de intervenções bem estruturadas.

Nesse contexto, a variabilidade interindividual torna-se evidente: ainda que indivíduos compartilhem características semelhantes, como idade, sexo e nível de atividade física, respostas metabólicas distintas são esperadas devido às diferenças intrínsecas que influenciam o processo de recomposição. Aragón-Villas *et al.* (2024) enfatizam que esses fatores reforçam a necessidade de estratégias nutricionais personalizadas, especialmente quando se busca modular a composição corporal fisicamente ativos.

Adicionalmente, o tempo de intervenção constitui elemento relevante para notoriedade das mudanças. Racette *et al.* (2015) demonstram reduções expressivas da adiposidade central após exposições prolongadas ao déficit energético, enquanto Poggio *et al.* (2023) destacam que indivíduos com baixo percentual de gordura necessitam de intervalos maiores para que variações se tornem mais expressivas.

Outro fator que influencia diretamente os achados diz respeito à adesão alimentar. Em protocolos não supervisionados, como o adotado neste estudo, é esperado que ocorram pequenas oscilações no consumo energético diário, mesmo quando as recomendações são detalhadas e o participante demonstre intenção de seguir o plano, uma vez que alguns aspectos podem atrapalhar a adesão, como a motivação, a aceitabilidade, fatores ambientais, sociais, econômicos e comportamentais (Tay, Hoeksema & Murphy, 2023). Com isso, essas variações, ainda que sutis, podem modificar de maneira significativa a resposta fisiológica ao longo das semanas, sobretudo em variáveis altamente sensíveis ao estado nutricional recente, como as dobras cutâneas.

A literatura reforça de forma consistente esse comportamento. Dorling *et al.* (2020) evidenciaram que, mesmo em ambientes rigorosamente controlados, a adesão à restrição calórica começa a declinar já nas primeiras semanas e tende a

sofrer quedas graduais ao longo do protocolo. Tal declínio não se restringe à dimensão comportamental, mas reflete um conjunto de ajustes fisiológicos, como aumento da fome, redução espontânea do gasto energético e oscilações hormonais, que tornam progressivamente mais difícil manter um déficit estável. Assim, quando esse fenômeno é transposto para um ambiente não supervisionado, como o do presente estudo, é plausível supor que a magnitude dessas variações seja ainda maior, contribuindo para a atenuação das respostas antropométricas.

De forma complementar, Thomas *et al.* (2014) demonstram que desvios mínimos em relação à prescrição, muitas vezes não percebidos pelos próprios participantes, podem ser suficientes para precipitar o chamado “platô” de perda de peso. Esse fenômeno ocorre porque pequenas quebras no déficit calórico reduzem a mobilização lipídica de maneira imediata, levando a um balanço energético efetivamente neutro por dias ou semanas, o que se expressa na estabilidade das medidas antropométricas. Em indivíduos eutróficos e fisicamente ativos, cujo organismo já opera com reservas reduzidas de gordura, essas flutuações comportamentais exercem impacto ainda maior, pois qualquer redução no estímulo energético tende a ser acompanhada por uma queda proporcionalmente mais acentuada na oxidação lipídica.

Dessa forma, o conjunto das evidências sugere que a variabilidade da adesão alimentar não apenas pode ter contribuído para a amplitude das respostas observadas, como constitui uma explicação fisiologicamente plausível para a magnitude discreta das mudanças. A leitura integrada dos achados mostra que mesmo pequenas oscilações comuns são capazes de modular de forma relevante os marcadores de adiposidade, sobretudo em intervenções de curta duração e em perfis metabólicos semelhantes aos analisados neste estudo (Li; Perelman; Leong *et al.*, 2022).

Sendo assim, conforme observado no presente estudo, a adesão reduzida do grupo experimental possivelmente contribuiu para a obtenção de resultados menos expressivos.

Por fim, o estudo traz limitações referentes ao tamanho reduzido e composição corporal da amostra, além da curta duração do experimento, representam características que influenciam a sensibilidade estatística da análise. As tendências identificadas reforçam que o déficit calórico permanece como o elemento central na modulação da adiposidade central em curto prazo, enquanto o

ciclo de carboidratos pode ser explorado como estratégia complementar cujo impacto específico ainda demanda investigações com amostras ampliadas, duração prolongada e métodos mais sensíveis de avaliação da composição corporal.

CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu avaliar a influência da restrição calórica associada ao ciclo de carboidratos sobre a adiposidade central em indivíduos fisicamente ativos. Os achados indicam que ambos os protocolos dietéticos foram capazes de promover reduções nas medidas antropométricas avaliadas, evidenciando modificações favoráveis na composição corporal ao longo do período de intervenção.

Os resultados demonstram que o déficit energético exerceu papel determinante nas adaptações observadas, uma vez que a manipulação cíclica da ingestão de carboidratos não promoveu efeitos adicionais mensuráveis quando comparada à restrição calórica isolada. Dessa forma, o controle do balanço energético confirma-se como o principal fator na modulação da adiposidade central no contexto investigado. Ademais, aspectos como o perfil metabólico dos participantes, o reduzido tamanho amostral e o curto período de intervenção devem ser considerados na interpretação dos resultados.

Nesse sentido, a restrição calórica mostrou-se uma estratégia eficaz para a redução da adiposidade central em indivíduos fisicamente ativos, enquanto o ciclo de carboidratos pode ser compreendido como uma abordagem nutricional complementar, sobretudo em contextos específicos. Contudo, no que se refere aos efeitos isolados e específicos da ciclagem de carboidratos, fazem-se necessárias investigações adicionais, com amostras mais amplas e períodos de intervenção prolongados, a fim de aprofundar a compreensão da interação entre déficit energético, periodização de carboidratos e composição corporal.

REFERÊNCIAS

ASHTARY-LARKY, D. *et al.* Ketogenic diets, physical activity and body composition: a review. **Nutrition & Metabolism**, v. 19, art. 11, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9244428/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

BURKE, L. M. *et al.* Periodized nutrition for athletes: review and practical recommendations. **Sports Medicine**, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-023-01826-5>. Acesso em: 20 nov. 2025.

CHACÓN, Violeta; CARA, Kelly C.; CHUNG, Mei; WALLACE, Taylor C. **Definindo “baixo teor de carboidratos” na literatura científica: uma revisão de escopo de estudos clínicos.** *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 64, n. 9, p. 1792–1801, 2024. DOI: 10.1080/10408398.2023.2300705.

COLUMBIA UNIVERSITY MAILMAN SCHOOL OF PUBLIC HEALTH. Calorie Restriction Slows Pace of Aging in Healthy Adults. 9 fev. 2023. Disponível em: <https://www.publichealth.columbia.edu/news/calorie-restriction-slows-pace-aging-healthy-adults>. Acesso em: 20 nov. 2025.

CZERNICHOW, S. *et al.* Body mass index, waist circumference and waist-hip ratio: which is the better discriminator of cardiovascular disease mortality risk?: evidence from an individual-participant meta-analysis of 82 864 participants from nine cohort studies. **Obesity Reviews**, v. 12, n. 9, p. 680–687, set. 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4170776/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

DE AMICIS, R. *et al.* How sustainable are hypocaloric and balanced diets for weight loss? **Nutrition & Metabolism**, v. 22, art. 58, 10 jun. 2025. DOI: 10.1186/s12986-025-00937-w. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12986-025-00937-w>. Acesso em: 20 nov. 2025. (Referência repetida)

DESPRÉS, J. P.; MAURIÈGE, P.; PERRAULT, L. Treatment of obesity: need to focus on high-risk abdominally obese patients. **The Lancet**, v. 322, n. 7288, p. 716–720, mar. 2001. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1119905/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

DIVISION OF CANCER CONTROL AND POPULATION SCIENCES. Waist to Hip Ratio, Waist Circumference. **Cancer Control**, National Cancer Institute, [s.d.]. Disponível em: <https://cancercontrol.cancer.gov/brp/research/group-evaluated-measures/adopt/waist-to-hip>. Acesso em: 20 nov. 2025.

DORLING, J. L. *et al.* Alterações no peso corporal, adesão e apetite durante 2 anos de restrição calórica: o ensaio clínico randomizado CALERIE 2. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 74, n. 8, p. 1210–1220, mar. 2020. DOI: 10.1038/s41430-020-0593-8. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7415503/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

DORLING, J. L. *et al.* Effect of dietary adherence on the body weight plateau: a mathematical model incorporating intermittent compliance with energy intake prescription. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 100, n. 1, p. 1–8, set. 2014. DOI: 10.3945/ajcn.113.075978. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4135489/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

EGLSEER, D. *et al.* Nutrition and exercise interventions to improve body composition and functional capacity: A systematic review. **Nutrients**, v. 15, n. 5, p. 1183, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10201832/>. Acesso em: 11 out. 2025.

ELFFERS, T. W. *et al.* Body fat distribution, in particular visceral fat, is associated with cardiometabolic risk factors in obese women. **PLoS One**, v. 12, n. 9, e0185403, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0185403. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0185403>. Acesso em: 20 nov. 2025.

EMERGING RISK FACTORS COLLABORATION; WORMSER, D. *et al.* Separate and combined associations of body-mass index and abdominal adiposity with

cardiovascular disease: collaborative analysis of 58 prospective studies. **The Lancet**, v. 377, n. 9771, p. 1085–1095, 11 mar. 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3145074/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

FERREIRA, Mariana Zagalo Varella Baptista. Aplicabilidade de uma dieta de baixo teor em FODMAPs na Doença Inflamatória Intestinal. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (1.º Ciclo em Ciências da Nutrição) — Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto, 2018.

GALDINO, Tatiana Pizzato; DURGANTE, Patrícia Chagas; SCHWANKE, Carla H. A. Dieta Mediterrânea e doença cardiovascular. In: SCHWANKE, Carla Helena Augustin (org.). **Atualizações em geriatria e gerontologia III: nutrição e envelhecimento**. Porto Alegre: Edipucrs, 2010. p. 169–178.

GEJL, K. D.; NYBO, L. Performance effects of periodized carbohydrate restriction in endurance-trained athletes: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 18, p. 37, 2021. DOI: 10.1186/s12970-021-00435-3. Disponível em: <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-021-00435-3>. Acesso em: 20 nov. 2025.

HALL, K. D. Body fat and fat-free mass inter-relationships: Forbes's theory revisited. **British Journal of Nutrition**, v. 97, n. 6, p. 1059–1063, jun. 2008. DOI: 10.1017/S0007114507691946. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2376748/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

HALL, Kevin D. Body fat and fat-free mass inter-relationships: Forbes's theory revisited. **British Journal of Nutrition**, v. 97, n. 6, p. 1059–1063, 2007. DOI: 10.1017/S0007114507691946. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/body-fat-and-fatfree-mass-interrelationships-forbess-theory-revisited/E50F3C6418C526019A8068C6A525547C>. Acesso em: 20 nov. 2025. (Referência repetida, mas com ano diferente e o anterior com DOI)

HALL, M. E.; CLARK, D.; JONES, D. Fat and cardiometabolic risk: location, location, location. **Journal of Clinical Hypertension**, v. 21, n. 7, p. 963–965, 2019. DOI:

10.1111/jch.13594. Disponível em:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jch.13594>. Acesso em: 20 nov. 2025.

HENSELMANS, M. *et al.* The effect of carbohydrate intake on strength and resistance training performance: A systematic review. **Nutrients**, v. 14, n. 4, p. 856, 2022. DOI: 10.3390/nu14040856. Disponível em:
<https://www.mdpi.com/2072-6643/14/4/856>. Acesso em: 20 nov. 2025.

HERNÁNDEZ-REYES, A. *et al.* Changes in body composition with a hypocaloric diet combined with sedentary, moderate and high-intense physical activity: a randomized controlled trial. **BMC Women's Health**, v. 19, art. 190, 27 dez. 2019. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6935245/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

HUANG, J. *et al.* Comparing caloric restriction regimens for effective weight management in adults: a systematic review and network meta-analysis. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 21, n. 1, p. 108, 2024. DOI: 10.1186/s12966-024-01657-9. Disponível em:
<https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-024-01657-9>. Acesso em: 20 nov. 2025.

HUANG, T. *et al.* Non-pharmacological and nonsurgical interventions for abdominal obesity in adults: a systematic review and network meta-analysis. **Medicine (Baltimore)**, v. 104, n. 36, e44372, 2025. DOI: 10.1097/MD.00000000000044372. Disponível em:
https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2025/09060/nonpharmacological_and_nonsurgical_interventions.40.aspx. Acesso em: 20 nov. 2025.

HUDSON, J. *et al.* Performance effects of periodized carbohydrate restriction in endurance-trained athletes: a meta-analysis. **Journal of Sports Sciences**, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32959639/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

IDOATO, F. *et al.* A dieta para perda de peso, isoladamente ou combinada com treinamento de resistência, induz diferentes alterações regionais na gordura visceral em mulheres obesas. **International Journal of Obesity (London)**, v. 35, n. 5, p.

700–713, maio 2011. DOI: 10.1038/ijo.2010.190. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ijo2010190>. Acesso em: 20 nov. 2025.

JAMES, D. L. *et al.* Impact of Intermittent Fasting and/or Caloric Restriction on Aging-Related Outcomes in Adults: A Scoping Review of Randomized Controlled Trials. **Nutrients**, v. 16, n. 2, art. 316, 19 jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu16020316>. Acesso em: 20 nov. 2025.

JENSEN, Jørgen. *et al.* Effect of exercise training on fat loss — energetic perspectives and the role of improved adipose tissue function and body fat distribution. **Frontiers in Physiology**, v. 12, art. 737709, 2021. DOI: 10.3389/fphys.2021.737709. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8497689/>. Acesso em: 05 nov. 2025.

JOHANNSEN, D. L. *et al.* Metabolic slowing with massive weight loss despite preservation of fat-free mass. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 97, n. 7, p. 2489–2496, 2012. DOI: 10.1210/jc.2012-1444. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcem/article/97/7/2489/2836267>. Acesso em: 20 nov. 2025.

JEUKENDRUP, A. E. Periodized nutrition for athletes. **Sports Medicine**, v. 47, Supl. 1, p. 51–63, 2017. DOI: 10.1007/s40279-017-0694-2. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-017-0694-2>. Acesso em: 20 nov. 2025.

JUNKER, D. *et al.* Impact of baseline adipose tissue characteristics on change in adipose tissue volume during a low-calorie diet in people with obesity—results from the LION study. **International Journal of Obesity**, v. 48, n. 9, p. 1332–1341, 26 jun. 2024. DOI: 10.1038/s41366-024-01568-6. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41366-024-01568-6>. Acesso em: 20 nov. 2025.

KEYS, A. *et al.* **The biology of human starvation**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1950.

KIM, S. K. *et al.* Eating control and eating behavior modification to reduce abdominal obesity in adults: a randomized clinical trial. **Nutrients**, v. 12, n. 1, p. 213, 2020. DOI:

10.3390/nu12010213. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/1/213>. Acesso em: 20 nov. 2025.

KOLNES, K. J. *et al.* Effect of exercise training on fat loss — energetic perspectives and the role of improved adipose tissue function and body fat distribution. **Frontiers in Physiology**, v. 12, art. 737709, 2021. DOI: 10.3389/fphys.2021.737709. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8497689/>. Acesso em: 05 nov. 2025.

LEE, G.; CHOI, S.; PARK, S. M. Association of waist circumference with muscle and fat mass in adults with a normal body mass index. **Nutritional Research and Practice**, v. 15, n. 5, p. 604–612, out. 2021. DOI: 10.4162/nrp.2021.15.5.604. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34603608/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

LÓPEZ-PÉREZ, P. *et al.* Effects of resistance training on body composition and physical function in older adults: A systematic review and meta-analysis. **Experimental Gerontology**, v. 161, p. 111716, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9285060/>. Acesso em: 11 out. 2025.

MALESU, Vijay Kumar. Is a Hypocaloric Diet Safe and Effective for Long-Term Health? News-Medical, 18 jun. 2025. Disponível em: <https://www.news-medical.net/health/Is-a-Hypocaloric-Diet-Safe-and-Effective-for-Long-Term-Health.aspx>. Acesso em: 20 nov. 2025.

MANSOUBI, M. *et al.* Energy expenditure during common sitting and standing tasks: examining the 1.5 MET definition of sedentary behaviour. **BMC Public Health**, v. 15, art. 516, 2015. DOI: 10.1186/s12889-015-1851. Disponível em: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-015-1851-x>. Acesso em: 20 nov. 2025.

MARQUET, L.-A. *et al.* Enhanced endurance performance by periodization of carbohydrate intake: “sleep-low” strategy. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 48, n. 4, p. 663–672, 2016. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000823. Disponível em: [suspicious link removed]. Acesso em: 20 nov. 2025.

MEMELINK, R. G. *et al.* Additional effects of exercise to hypocaloric diet on body weight, body composition, glycaemic control and cardio-respiratory fitness in adults with overweight or obesity and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. **Diabetic Medicine**, v. 40, n. 7, art. e15096, mar. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/dme.15096>. Acesso em: 20 nov. 2025.

MIRTSCHIN, J. G. *et al.* Organization of dietary control for nutrition-training intervention involving periodized carbohydrate availability and ketogenic low-carbohydrate high-fat diet. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 28, n. 5, p. 480–489, 2018. DOI: 10.1123/ijsnem.2017-0249. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/28/5/article-p480.xml>. Acesso em: 12 nov. 2025.

MORALES-BROWN, Peter. What you need to know about carbs. **Medical News Today**, 10 de maio de 2024. Disponível em: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/161547>. Acesso em: 18 nov. 2025.

MORTON, J. P. *et al.* Organization of dietary control for nutrition-training intervention involving periodized carbohydrate availability in race walkers. **Journal of Sports Sciences**, v. 37, n. 14, p. 1653-1663, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30678508/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

NOAKES, T. *et al.* Low carbohydrate high fat ketogenic diets on the exercise crossover point and glucose homeostasis. **Frontiers in Physiology**, v. 14, p. 1150265, 2023. DOI: 10.3389/fphys.2023.1150265. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2023.1150265/full>. Acesso em: 15 nov. 2025.

O' REGES, O. *et al.* Association of waist circumference and body mass index with mortality in adults: a cross-sectional analysis of NHANES 2007-2018. **Nutrients**, v. 16, n. 7, art. 961, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu16070961>. Acesso em: 12 nov. 2025.

OLIVEIRA, Érica Prata de; ALVES, Lídia Maria Nazaré; FILHO, Humberto Vinício Altino. Benefícios da atividade física para uma vida saudável e ativa. **Pensar**

Acadêmico, v. 21, n. 4, p. 1189–1200, 2023. DOI: 10.21576/pensaracadmico.2023v21i4.3829. Disponível em: <https://www.pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/pensaracademico/article/view/3829>. Acesso em: 12 nov. 2025.

PRIETO-BELLVER, G. *et al.* A Five-Week Periodized Carbohydrate Diet Does Not Improve Maximal Lactate Steady-State Exercise Capacity and Substrate Oxidation in Well-Trained Cyclists Compared to a High-Carbohydrate Diet. **Nutrients**, v. 16, n. 2, p. 318, 2024. DOI: 10.3390/nu16020318. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/2/318>. Acesso em: 15 nov. 2025.

RACETTE, S. B. *et al.* One year of caloric restriction in humans: feasibility and effects on body composition and abdominal adipose tissue. **The Gerontologist. Part A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 61, n. 9, p. 943–950, set. 2006. DOI: 10.1093/gerona/61.9.943. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4376245/>. Acesso em: 15 nov. 2025.

RAMOS-CAMPO, D. J. *et al.* The ergogenic effects of acute carbohydrate feeding on endurance performance: a systematic review, meta-analysis and meta-regression. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 64, n. 30, p. 11196–11205, 2024. DOI: 10.1080/10408398.2023.2233633. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2023.2233633>. Acesso em: 12 nov. 2025.

RIIS, S. *et al.* Acute and sustained effects of a periodized carbohydrate intake using the sleep-low model in endurance-trained males. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 29, n. 12, p. 1866–1880, 2019. DOI: 10.1111/sms.13541. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/sms.13541>. Acesso em: 18 nov. 2025.

ROMIEU, I. *et al.* Energy balance and obesity: what are the main drivers? **Annual Review of Public Health**, v. 38, p. 145–165, 2017. DOI: 10.1146/annurev-publhealth-031816-044232. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev-publhealth-031816-044232>. Acesso em: 18 nov. 2025.

ROSS, R.; SONI, S.; HOULE, S. Negative Energy Balance Induced by Exercise or Diet: Effects on Visceral Adipose Tissue and Liver Fat. **Nutrients**, v. 12, n. 4, art. 891, 2020. DOI: 10.3390/nu12040891. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu12040891>. Acesso em: 18 nov. 2025.

ROTH, B.; OHLSSON, B. Dietary modifications in IBS leads to reduced symptoms, weight, and lipid levels: two randomized clinical trials. **Nutrients**, v. 17, n. 18, p. 2966, 2025. DOI: 10.3390/nu17182966. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/17/18/2966>. Acesso em: 20 nov. 2025.

SERDAR, C. *et al.* Sample size, power and effect size revisited: simplified and practical approaches in pre-clinical, clinical and laboratory studies. **Biochemia Medica**, v. 30, art. 010502, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7745163/>. Acesso em: 18 nov. 2025.

SHEN, W. *et al.* Effect of 2-year caloric restriction on organ and tissue size in nonobese 21- to 50-year-old adults in a randomized clinical trial: the CALERIE study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 114, n. 4, p. 1295–1303, 2021. DOI: 10.1093/ajcn/nqab205. Disponível em: <https://academic.oup.com/ajcn/article/114/4/1295/6347065>. Acesso em: 20 nov. 2025.

SHERF DAGAN, S. *et al.* Waist circumference vs body mass index in association with cardiorespiratory fitness in healthy men and women: a cross sectional analysis of 403 subjects. **Nutrition Journal**, v. 12, art. 12, 15 jan. 2013. DOI: 10.1186/1475-2891-12-12. Disponível em: <https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2891-12-12>. Acesso em: 20 nov. 2025.

SILVA, S. O. Conhecimento sobre a dieta Low Carb. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso — Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018. Disponível em: <https://pergamum.ufpel.edu.br/pergamumweb/vinculos/0000b1/0000b1af.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2025.

SLAVIN, Joanne; CARLSON, Jennifer. Carbohydrates. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 29, n. 1, p. 18–38, fev. 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4224210/>. Acesso em: 18 nov. 2025.

SOL, J. *et al.* The effect of dietary carbohydrate and calorie restriction on weight and metabolic health in overweight/obese individuals: a multi-center randomized controlled trial. **BMC Medicine**, v. 21, art. 192, 24 mai. 2023. DOI: 10.1186/s12916-023-02869-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12916-023-02869-9>. Acesso em: 20 nov. 2025.

STELLINGWERFF, T.; MORTON, J. P.; BURKE, L. M. A Framework for Periodized Nutrition for Athletics. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 29, n. 2, p. 141–151, 2019. DOI: 10.1123/ijsnem.2018-0305. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/29/2/article-p141.xml>. Acesso em: 12 nov. 2025.

SU, Y. *et al.* The relationship of waist circumference with the morbidity of cardiovascular disease and all-cause mortality in metabolically healthy individuals. **BMC Public Health**, v. 24, p. 721, 2024. DOI: 10.31083/j.ejh.2024.03.003. Disponível em: <https://www.ejmanager.com/mnstemps/77/77-1715697241.pdf?t=1732049814>. Acesso em: 10 nov. 2025.

SUCHACKI, K. J. *et al.* The effects of caloric restriction on adipose tissue and metabolic health are sex- and age-dependent. **eLife**, v. 12, art. e88080, 25 abr. 2023. DOI: 10.7554/eLife.88080. Disponível em: <https://doi.org/10.7554/eLife.88080>. Acesso em: 13 nov. 2025.

TAN, J. *et al.* The effects of combining aerobic and heavy resistance training on body composition, muscle hypertrophy, and exercise satisfaction in physically active adults. **Healthcare (Basel)**, v. 11, n. 15, p. 2205, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10487730/>. Acesso em: 11 out. 2025.

TAY, A. *et al.* Uncovering Barriers and Facilitators of Weight Loss and Maintenance: A Qualitative Study. **Nutrients**, v. 15, n. 5, p. 1297, 2023. DOI: 10.3390/nu15051297.

Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/5/1297>. Acesso em: 20 nov. 2025.

THEODORAKIS, N. *et al.* Beyond Calories: Individual Metabolic and Hormonal Adaptations Driving Variability in Weight Management—A State-of-the-Art Narrative Review. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 25, n. 24, art. 13438, 2024. DOI: 10.3390/ijms252413438. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/25/24/13438>. Acesso em: 13 nov. 2025.

THOMAS, D. *et al.* New fat free mass – fat mass model for use in physiological energy balance equations. **Nutrition & Metabolism**, v. 7, art. 39, maio 2010. DOI: 10.1186/1743-7075-7-39. Disponível em: <https://nutritionandmetabolism.biomedcentral.com/articles/10.1186/1743-7075-7-39>. Acesso em: 13 nov. 2025.

WACHSMUTH, N. B. *et al.* The impact of a high-carbohydrate/low-fat vs. low-carbohydrate diet on performance and body composition in physically active adults: a cross-over controlled trial. **Nutrients**, v. 14, n. 3, p. 423, 2022. DOI: 10.3390/nu14030423. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/3/423>. Acesso em: 13 nov. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Unhealthy diet. 2023. Disponível em: <https://www.emro.who.int/noncommunicable-diseases/causes/unhealthy-diets.html>. Acesso em: 16 nov. 2025.

WU, X.; ZHANG, C.; LIANG, Z.; LIANG, Y.; LI, Y.; QIU, J. **Exercise Combined with a Low-Calorie Diet Improves Body Composition, Attenuates Muscle Mass Loss, and Regulates Appetite in Adult Women with High Body Fat Percentage but Normal BMI.** *Sports*, v. 12, n. 4, p. 91, 2024. DOI: 10.3390/sports12040091.

XIE, Y. *et al.* Comparing exercise modalities during caloric restriction: a systematic review and network meta-analysis on body composition. **Frontiers in Nutrition**, v. 12, p. 1579024, 2025. DOI: 10.3389/fnut.2025.1579024. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2025.1579024/full>. Acesso em: 14 nov. 2025.

XIE, Y. *et al.* Effects of different exercises combined with different dietary interventions on body composition: a systematic review and network meta-analysis. **Nutrients**, v. 16, n. 17, p. 3007, 2024. DOI: 10.3390/nu16173007. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/17/3007>. Acesso em: 20 nov. 2025.

LI, Xiao; PERELMAN, Dalia; LEONG, Ariel K.; FRAGIADAKIS, Gabriela; GARDNER, Christopher D.; SNYDER, Michael P. *Distinct factors associated with short-term and long-term weight loss induced by low-fat or low-carbohydrate diet intervention*. **Cell Reports Medicine**, v. 3, n. 12, p. 100870, 2022. DOI: 10.1016/j.xcrm.2022.100870.

DEL VECCHIO, Fabricio Boscolo. *Body Recomposition: would it be possible to induce fat loss and muscle hypertrophy at the same time? / Recomposição Corporal: seria possível induzir emagrecimento e hipertrofia muscular ao mesmo tempo?* Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano, v. 24, p. e86265, 2022. DOI: 10.1590/1980-0037.2022v24e86265.

ANEXOS/APÊNDICES

APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE SELEÇÃO

Pesquisa: Composição corporal induzida por dieta hipocalórica com ciclo de carboidratos em indivíduos treinados

O presente formulário tem como objetivo selecionar voluntários para o Trabalho de Conclusão de Curso do aluno Vitor Fontes Rodrigues, orientado pela prof^a Fabiana Cristina Lima Da Silva Pastich Gonçalves, do Departamento de nutrição da UFPE. Tendo como objetivo investigar os efeitos de ciclar carboidratos em dietas hipocalóricas e comparar os respectivos resultados. Caso o voluntário atenda aos pré-requisitos, o pesquisador entrará em contato via Whatsapp para detalhamento da pesquisa e marcação do encontro presencial. Qualquer dúvida entrar em contato com Vitor Fontes (81) 99163-0149 ou vitor.fontesrodrigues@ufpe.br.

***Obrigatório**

1) Nome completo*

Sua resposta

2) Data de nascimento*

Sua resposta

3) E-mail*

Sua resposta

4) Número do celular (para contato via Whatsapp)*

Sua resposta

5) Escolaridade*

☐ Ensino fundamental completo

☐ Ensino médio completo

☐ Cursando ensino superior

☐ Ensino superior completo

6) Renda familiar*

☐ 1 a 2 salários mínimos

☐ 3 a 5 salários mínimos

☐ 6 a 10 salários mínimos

☐ mais que 10 salários mínimos

7) Local de moradia (bairro e rua)*

Sua resposta

8) Quantas vezes frequenta academia na semana, a quanto tempo e qual a intensidade do treino (baixa, moderada e alta)? Houve algum momento que precisou parar de treinar? Se sim, por quanto tempo?*

Sua resposta

8) Histórico de doenças e hábitos pessoais*

☐ Pressão arterial

☐ Diabetes mellitus tipo 1 e tipo 2, ou pré-diabetes

☐ Doença Inflamatória Intestinal (Doença de Crohn ou Retocolite Ulcerativa)

☐ Câncer

☐ Hipotireoidismo

☐ Hipertireoidismo

☐ Fumante

☐ Consumo de álcool 2 ou mais vezes na semana

☐ Uso de hipoglicemiantes

☐ Uso de medicamento anti-hipertensivo

☐ Intolerância Alimentar

☐ Alergia Alimentar

semana 9										
semana 10										

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA ADESÃO À DIETA

Semanas da dieta	Percentual de percepção da adesão à dieta de 0 a 100%
Semana 1	
Semana 2	
Semana 3	
Semana 4	
Semana 5	
Semana 6	
Semana 7	
Semana 8	
Semana 9	
Semana 10	

APÊNDICE D - PROTOCOLO DE ATENDIMENTO: ANAMNESE

ATA:	
-------------	--

DADOS PESSOAIS

Nome Completo	
Ocupação	
Quantas pessoas moram na sua residência (contando com você)	

QUEIXAS OU SINTOMAS

--

HISTÓRIA CLÍNICA

Histórico de doenças	
Diagnóstico de doença atual	
História familiar? Pai, mãe, avós paternos e maternos.	

MEDICAMENTOS EM USO

--

FUNÇÃO SISTEMA EXCRETOR

(coloração da urina: avalia o nível de hidratação. Tipos 1 a 3: bem hidratado; tipos 4 a 6: início da desidratação; tipos 7 e 8: desidratação)

(MOSTRAR A ESCALA DE HIDRATAÇÃO AO PACIENTE)

--

FUNÇÃO SISTEMA GASTROINTESTINAL

(aspecto das fezes: Tipos 1 e 2 indicam constipação. Tipos 3 e 4 são consideradas ótimas, especialmente a última, uma vez que estas são mais fáceis de passar na defecação. Tipos 5 a 7 estão associados com tendência de aumento de diarreia ou de urgência)

(MOSTRAR A ESCALA DE BRISTOL AO PACIENTE)

--

DADOS COMPORTAMENTAIS E DE ESTILO DE VIDA

Sono	
Fumo	
Álcool	
Atividade física	
Suplementação nutricional	
Rotina	

HISTÓRIA ALIMENTAR

Intolerância alimentar	
Alergia alimentar	
Hidratação (volume/dia)	
Funcionamento intestinal (quantidade/dia/semana)	
Já seguiu uma dieta?	
Restrição alimentar?	
Alimento que não gosta?	
Horário que sente mais fome?	
Perda ou ganho de peso recente?	
Observações	

RECORDATÓRIO 24H ou DIA ALIMENTAR HABITUAL

Refeição o/Horário	Alimentos	Quantidade

QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR (simplificado)						
	diária	4 a 6 vezes/sem	2 a 3 vezes/sem	1 vez/se m	Quinz enal ou Mensal	semanal
Leite e derivados						
1.						
2.						
3.						
4.						
Verduras e Legumes						
1.						
2.						
3.						
4.						
Frutas						
1.						
0.						
0.						
0.						
Tubérculos						
1.						
2.						
Leguminosas						
1.						

2.						
Gorduras						
1.						
0.						
Carnes e ovos						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
Pão						
Salgados/<i>Fast Food</i>						
Embutidos						
Doces						

ANTROPOMETRIA

RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA:					
Peso atual (kg)		CIRCUNFERÊNCIAS		DOBRAS (mm)	
Altura (m)		CC (cm)		Tricipital	
IMC		CA (cm)		Bicipital	
		CB (cm)		Subescapular	
		DCC (cm)		Suprailíaca	
		DCP (cm)		Torácica	
				Axilar média	
				Abdominal	
				Coxa	

APÊNDICE E – FORMULÁRIO DE REGISTRO ALIMENTAR

Durante 2 dias consecutivos, na última semana da primeira fase, anote: data, hora e descreva detalhadamente o alimento e a quantidade consumida deste

APÊNDICE F – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPOSIÇÃO CORPORAL INDUZIDA POR DIETA
HIPOCALÓRICA COM CICLO DE CARBOIDRATOS EM
INDIVÍDUOS TREINADOS

Pesquisador: Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 67993923.8.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.110.337

Apresentação do Projeto:

Tratata-se de pesquisa de TCC de graduação de nutrição, do aluno VITOR

FONTES RODRIGUES orientado pela prof^a Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves.

As dietas hipocalóricas são bem relatadas na literatura como estratégias para perda de peso, com formas variadas para sua realização, entretanto, pouco se sabe sobre o efeito da dieta hipocalórica com ciclo de carboidratos. Visto sua grande propagação no meio esportivo e entre leigos, as dietas que utilizam do ciclo de carboidratos, caracterizadas principalmente por períodos de “low-carb” e “high-carb”, ganharam propulsão através do fisiculturismo, o qual utiliza desta na preparação de inúmeros atletas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar os efeitos do ciclo de carboidratos em dietas hipocalóricas nas alterações da composição corporal de indivíduos treinados.

Objetivo Secundário:

-Caracterizar a amostra pelo perfil sociodemográfico, nutricional (consumo alimentar, antropometria e composição corporal) e hábitos e vida;
- Descrever a aceitação, quando comparadas às dietas hipocalórica e hipocalórica com ciclo de carboidratos.

- Submeter a amostra à intervenção dietética e verificar a adequação da ingestão alimentar na intervenção;
- Avaliar a evolução da massa corporal magra e gorda após a intervenção dietética;
- Comparar as diferenças de perda de peso, gordura corporal e massa livre de gordura entre os grupos de dieta controle e experimental.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos oferecidos são provenientes de constrangimento ao realizar exames antropométricos, os quais serão evitados por meio da preparação do pesquisador responsável; frustrações pela falta de adesão a dieta; alterações na autoestima provocadas pela evocação de memórias ou por reforços na conscientização sobre uma condição física ou psicológica restritiva ou incapacitante; possibilidade de constrangimento ao responder o instrumento de coleta de dados; medo de não saber responder ou de ser julgado; estresse; quebra de sigilo; e riscos pela adoção de períodos lowcarb, os quais podem em poucos casos, estar associado a distúrbios

gastrointestinais, foco prejudicado, hipoglicemia, falta de apetite, mau hálito, distúrbios de humor, câibras musculares, fraqueza, perda de cabelo e mau hálito (NAUDE et al., 2022).

Benefícios:

Os benefícios estão ligados a melhora da composição corporal, aplicação dos protocolos antropométricos antes, durante e após a dieta experimental, prescrição dietética individualizada, além das orientações nutricionais durante a intervenção. Dessa forma contribuindo com o perfil estético do indivíduo.

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (011) 2125-1234 **Fax:** (011) 2125-1234 **E-mail:** cep@ufpe.br

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante que posará trazer resultados importantes na area de nutrição e medicina esportiva. A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), será utilizada como local de coleta dos respectivos dados dos participantes. Sendo a avaliação realizada no SENE (Serviço-Escola de Nutrição Emília Aureliano), nos horários entre 14 e 17h. Os respectivos participantes serão avaliados em sala individual, reservada, com horário e data predefinida. Posto isso, em função da COVID-19, serão realizadas medidas preventivas, sendo o uso de máscara facial, álcool em gel e a disponibilidade de pia para lavagem das mãos. Além disso, todos os equipamentos serão antes e posteriormente higienizados após o uso.

Inicialmente, todos os 20 participantes serão atendidos em consultório pelo pesquisador para realização da avaliação antropométrica, anamnese, avaliação do consumo alimentar e da composição corporal. Em seguida, será iniciada a fase 1 do estudo.

Finalizadas as seis semanas da fase 1, os participantes serão submetidos a nova avaliação antropométrica, de consumo alimentar e de composição corporal. Em seguida, os participantes serão divididos em dois grupos, controle e dieta, sorteados aleatoriamente. Nesta fase, fase 2, que terá duração de quatro semanas, o grupo controle se manterá em dieta com as mesmas características da dieta da fase 1 e, para o grupo dieta, a restrição calórica padrão adotada no início do experimento será mantida, contudo, utilizar-se-á a dieta do ciclo de carboidratos, caracterizada por 3 dias consecutivos de low-carb, 2 dias consecutivos de moderate-carb e 2 dias consecutivos high-carb, não havendo alterações nas calorias, totalizando 10

semanas de experimento.

Nesta, todos os participantes serão submetidos à dieta controle por um período de seis semanas. A dieta será manejada através do software WebDiet. A dieta controle consistirá na restrição calórica de 20% sob o valor energético total (VET) (CONLIN et al., 2021), a proteína estará na faixa entre 2,3 a 3,1g/kg/dia (KERKSICK et al., 2018), a gordura entre 0,5 a 1g/kg/dia, quando em situações que a ingestão diária compreende até o mínimo de 20% do valor energético total (VET), podendo variar entre 20 e 35% do VET (KERKSICK et al., 2018; VANNICE; RASMUSSEN, 2014) e, a diferença para o valor energético total disponibilizada em

carbohidratos, que poderá variar entre 3 a 10g/kg/dia. (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016)

Para finalização do experimento, os participantes serão submetidos a nova avaliação antropométrica, anamnese, avaliação do consumo alimentar e da composição corporal. Para caracterização da amostra serão avaliados durante a entrevista, queixas e sintomas dos participantes; medicamentos em uso; a qualidade do sono pela quantidade de horas diárias e se dorme de forma regular; o uso de suplementos; hábitos de vida, averiguando o fumo, consumo de álcool, atividade física e rotina; ingestão hídrica; função do sistema excretor, através da escala de hidratação; aparência das fezes por meio da escala de bristol; alergias e intolerâncias alimentares; histórico de doenças; antropometria; recordatório 24h, para avaliar o consumo energético habitual; e o questionário de frequência alimentar, para avaliar hábitos alimentares. Informações as quais serão registradas no formulário de anamnese.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão adequados, de acordo com as normas do CEP/UFPE.

Recomendações:

Nenhuma

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nenhuma

Considerações Finais a critério do CEP:

As exigências foram atendidas e o protocolo está APROVADO, sendo liberado para o início da coleta de dados. Conforme as instruções do Sistema CEP/CONEP, ao término desta pesquisa, o pesquisador tem o dever e a responsabilidade de garantir uma devolutiva acessível e compreensível acerca dos resultados

encontrados por meio da coleta de dados a todos os voluntários que participaram deste estudo, uma vez que esses indivíduos têm o direito de tomar conhecimento sobre a aplicabilidade e o desfecho da pesquisa da qual participaram.

Informamos que a aprovação definitiva do projeto só será dada após o envio da NOTIFICAÇÃO COM O RELATÓRIO FINAL da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final disponível em www.ufpe.br/cep para enviá-lo via Notificação de Relatório Final, pela Plataforma Brasil. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado. Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2103979.pdf	22/05/2023 17:08:21		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO VITOR.docx	22/05/2023 16:51:41	Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	22/05/2023 16:49:12	Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves	Aceito

Outros	CARTARESPPOSTAVITOR.docx	22/05/2023 16:48:39	Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves	Aceito
Outros	confidencialidade.pdf	15/03/2023 16:14:08	Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves	Aceito
Outros	LATTESFABIANA.pdf	14/03/2023 15:26:35	Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves	Aceito
Outros	LATTESVITOR.pdf	14/03/2023 15:26:12	Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves	Aceito
Outros	ANUENCIA1.pdf	14/03/2023 15:25:54	Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	14/03/2023 15:23:54	Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br

RECIFE, 12 de Junho de 2023

Assinado por:
LUCIANO TAVARES MONTENEGRO
(Coordenador(a))

APÊNDICE G – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o(a) Sr.(a) para participar como voluntário (a) da pesquisa COMPOSIÇÃO CORPORAL INDUZIDA POR DIETA HIPOCALÓRICA COM CICLO DE CARBOIDRATOS EM INDIVÍDUOS TREINADOS, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) FABIANA CRISTINA LIMA DA SILVA PASTICH GONÇALVES (endereço: Av. Prof. Moraes Rego, nº 1235, s/n, CEP: 50670-901 – Telefone (81) 988429443 e e-mail fabiana.clsilva@ufpe.br para contato do pesquisador responsável). Também participa desta pesquisa o pesquisador: VITOR FONTES RODRIGUES, telefone para contato: 991630149 e está sob a orientação de: FABIANA CRISTINA LIMA DA SILVA PASTICH GONÇALVES, telefone: Telefone (81) 988429443 e e-mail fabiana.clsilva@ufpe.br.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O (a) senhor (a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Essa pesquisa, por meio de seus resultados, procura avaliar a eficiência da restrição e adição de carboidratos no fenótipo da composição corporal do indivíduo em uma dieta de restrição calórica. Assim, podendo compreender o efeito do ciclo de carboidratos em uma dieta de restrição calórica, sob a massa magra, massa gorda, perda de peso corporal e na aceitação do consumo alimentar. Dessa forma, os resultados poderão ser usados para melhor compreensão dos mecanismos da perda de peso fisiológica, adaptação metabólica e comportamento alimentar. Na pesquisa, após a triagem, serão realizadas avaliações antropométricas e de anamnese, acompanhamento a cada 2 semanas para avaliar a adesão à dieta e a aplicação de um questionário de satisfação alimentar ao final da intervenção dietética. Ocorrerá ao todo 3 encontros presenciais para as avaliações antropométricas e de anamnese, sendo uma antes do início da intervenção, a segunda após 6 semanas de intervenção dietética e a última ao final do estudo.

O local para aplicação dos procedimentos é seguro higiênico-sanitariamente e reservado, evitando exposições dos sujeitos participantes, os quais serão submetidos a coleta de dados individualmente. A coleta será feita presencialmente nas dependências do SENEIA - Clínica Escola Emília Aureliano, localizada no Departamento de Nutrição da UFPE (Campus Recife), realizada 3 vezes durante o período de dieta experimental, com o tempo médio entre 40 e 50 minutos, sendo realizada a sua anamnese e entregue o questionário de satisfação alimentar na última consulta.

Quanto aos riscos da pesquisa, os participantes estão sujeitos a possível constrangimento ao realizar exames antropométricos; frustrações pela falta de adesão a dieta; alterações na autoestima provocadas pela evocação de memórias ou por reforços na conscientização sobre uma condição física ou psicológica restritiva ou incapacitante; possibilidade de constrangimento ao responder o instrumento de coleta de dados; medo de não saber responder ou de ser julgado; estresse; quebra de sigilo; e riscos pela adoção de períodos *low-carb*, os quais podem em poucos casos, estar associado a distúrbios gastrointestinais, foco prejudicado, hipoglicemia, falta de apetite, mau hálito, distúrbios de humor, câibras musculares, fraqueza, perda de cabelo e mau hálito. Concomitantemente, tais riscos serão evitados por meio da preparação do pesquisador responsável e pelo

acompanhamento de profissionais experientes, tendo antes da realização do protocolo de pesquisa, todas as dúvidas esclarecidas e orientações realizadas.

Os benefícios estão ligados a aplicação dos protocolos antropométricos antes, durante e após a dieta experimental, prescrição dietética individualizada, além das orientações nutricionais durante a intervenção, tudo de maneira gratuita. Dessa forma, havendo adesão a dieta prescrita, contribuirá com a performance do indivíduo, composição corporal, melhoras metabólicas e emagrecimento.

O local para aplicação dos procedimentos é seguro higiênico-sanitariamente e reservado, evitando exposições dos sujeitos participantes, os quais serão submetidos a coleta de dados individualmente. A coleta será feita presencialmente nas dependências do SENEA - Clínica Escola Emília Aureliano, localizada no Departamento de Nutrição da UFPE (Campus Recife), realizada 3 vezes durante o período de dieta experimental, com o tempo médio entre 40 e 50 minutos, sendo realizada a sua anamnese e entregue o questionário de satisfação alimentar na última consulta.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, ficarão armazenados em pastas e em computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador e do orientador, no endereço Avenida da Engenharia, departamento de Nutrição - Cidade Universitária, UFPE – Recife. CEP: 50670-901, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação). Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos que funciona (Avenida da Engenharia s/n – 1º

Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o(a) senhor(a) poderá consultar o referido comitê.

(Assinatura do pesquisador(a) / carimbo)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO
VOLUNTÁRIO(A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo COMPOSIÇÃO CORPORAL INDUZIDA POR DIETA HIPOCALÓRICA COM CICLO DE CARBOIDRATOS EM INDIVÍDUOS TREINADOS como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo(a) pesquisador(a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento).

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento:

Local e data: _____

Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Assinatura:
Nome:	Assinatura:

