

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - CCS
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

**COMPOSIÇÃO CORPORAL INDUZIDA POR DIETA HIPOCALÓRICA COM CICLO
DE CARBOIDRATOS EM INDIVÍDUOS TREINADOS**

Vitor Fontes Rodrigues

RECIFE - PE

2024

VITOR FONTES RODRIGUES

**COMPOSIÇÃO CORPORAL INDUZIDA POR DIETA HIPOCALÓRICA COM CICLO
DE CARBOIDRATOS EM INDIVÍDUOS TREINADOS**

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

Área de concentração: Nutrição Esportiva

Orientadora: Prof Dra. Fabiana Cristina Lima Da Silva Pastich Gonçalves

RECIFE - PE

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

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

Rodrigues, Vitor Fontes.

Composição corporal induzida por dieta hipocalórica com ciclo de carboidratos em indivíduos treinados / Vitor Fontes Rodrigues. - Recife, 2024.
60 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, 2024.
Inclui referências, apêndices.

1. Ciclo de carboidratos. 2. Low-carb. 3. Restrição calórica. I. Gonçalves, Fabiana Cristina Lima Da Silva Pastich. (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

VITOR FONTES RODRIGUES

**COMPOSIÇÃO CORPORAL INDUZIDA POR DIETA HIPOCALÓRICA COM CICLO
DE CARBOIDRATOS EM INDIVÍDUOS TREINADOS**

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

Área de concentração: Nutrição Esportiva

Aprovado em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Fabiana Cristina Lima Da Silva Pastich Gonçalves (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Poliana Coelho Cabral (Examinador Um)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Giselia de Santana Muniz (Examinador Dois)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, devo agradecer a Deus, não como apenas um dever, mas porque tudo que sou e tudo que tenho, foi concedido dEle a mim. Intelecto, esforço, força ou fôlego, tudo pertence a Ele. Todas as coisas que faço, as faço com o desejo único de glorificar ao meu Deus (*Soli Deo Gloria*), por isso, todo o trajeto, as dificuldades, as vitórias, erros e derrotas, agradeço por cada parte, que me tornou quem sou, que moldou meu caráter, e que me lembra constantemente, que sou dEle, nisso está a minha identidade. Tudo devo a Cristo, não apenas minhas conquistas, mas também minha vida.

Agradeço a minha família, que me apoiou e apoia constantemente, seja com recursos, com palavras ou ações, mas principalmente por sempre estarem ao meu lado. Ao meu pai, Rogilson, a minha mãe, Daniela e ao meu irmão Vinícius, em tudo deem graças! Amo vocês, assim como suas instruções e companheirismo.

Sou grato às minhas amizades, as quais Deus usou como instrumentos em minha vida, sendo inspiração e exemplos vivos tanto do temor a Deus, quanto de seus esforços. Cuidado! As muitas amizades podem levar à ruína, mas existe amigo mais chegado que um irmão (Provérbios 18: 24). Vocês foram os ombros que dividiram e dividem o fardo comigo, obrigado por isso! Não preciso mencionar nomes, pois vocês já sabem.

Por último, desejo agradecer a todo o corpo de docentes do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, pois fizeram parte da minha formação como profissional e pessoa. Em especial agradeço a Elizabeth do Nascimento, a qual me ensinou muito nas orientações de PIBIC, demonstrando sempre seu profissionalismo e dedicação com a nutrição e a ciência, como também a Humberto Barbosa, o qual tive a oportunidade de ter uma amizade. Professora Fabiana Cristina Lima Da Silva Pastich Gonçalves, que topou a minha ideia e me orientou sempre com sabedoria, atenção e ânimo, de fato uma mulher inspiradora e inteligente, a qual sempre elogiei muito aos meus amigos, fui de fato privilegiado em tê-la como minha orientadora, serei sempre grato. Existem outros docentes que gostaria de mencionar aqui, mas a estes, saibam que sempre estarão presentes na vida de seus alunos indireta ou diretamente como profissionais. Obrigado por todo conhecimento!

RESUMO

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*”, “*moderate-carb*” e “*high-carb*”, ganharam propulsão através do fisiculturismo, o qual utiliza desta na preparação de inúmeros atletas. Dessa forma, este estudo busca investigar os efeitos da dieta de restrição calórica com ciclo de carboidratos nas alterações da composição corporal de indivíduos praticantes de treino resistido. Para tanto, um estudo do tipo ensaio clínico randomizado, cego, foi realizado com 12 homens adultos, praticantes de musculação, na faixa etária entre 20 e 30 anos. Os voluntários, alocados aleatoriamente nos grupos dieta e controle, tiveram seus parâmetros antropométricos e de composição corporal avaliados (fase 1) e foram submetidos à restrição calórica associado a dieta hiperproteica durante 6 semanas. Após esse período foi realizada nova avaliação (fase 2) e os voluntários foram submetidos a mais 4 semanas de restrição, sendo o grupo controle submetido a dieta com as mesmas características da fase 1 e, o grupo dieta, recebeu a restrição calórica da fase 1 contudo com variações na oferta de carboidratos (ciclo de carboidratos). As variáveis avaliadas foram peso, percentual de gordura corporal, massa magra e as médias das diferenças dessas, segundo cada fase do experimento. Para análise dos dados foi utilizado o teste T de Student para dados pareados e, as variáveis que se apresentaram não normais, foi utilizado o teste de Friedman. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Para ambos os grupos, dieta e controle, observou-se perda de gordura e peso corporal e ganho de massa magra em todos os períodos de avaliação, não sendo observada diferença estatística para as médias de perda de peso, massa gorda e ganho de massa magra entre os grupos. Diante do exposto, o estudo concluiu que o ciclo de carboidratos não mostrou melhores respostas na composição corporal de indivíduos fisicamente ativos quando comparados à restrição calórica com oferta aumentada de proteína.

Palavras-chave: Ciclo de carboidratos; *low-carb*; restrição calórica.

ABSTRACT

Hypocaloric diets are well reported in the literature as strategies for weight loss, with different ways of implementing them. However, little is known about the effect of low-calorie diets with carbohydrate cycling. Considering its use in sports world and among non-athletes, diets that use carbohydrate cycling, characterized mainly by periods of “low-carb”, “moderate-carb” and “high-carb”, gained propulsion through bodybuilding, the which uses this in the preparation of countless athletes. Therefore, this study aims to investigate the effects of a calorie-restricted diet with carbohydrate cycling on changes in body composition in trained individuals. Therefore, a randomized, blind clinical trial study was carried out with 12 adult men, bodybuilders, aged between 20 and 30 years. Volunteers randomly allocated to the diet and control groups had their anthropometric and body composition parameters evaluated (phase 1) and underwent calorie restriction associated with a high-protein diet for 6 weeks. After this period, a new evaluation was carried out (phase 2) and the volunteers were subjected to another 4 weeks of restriction, with the control group undergoing a diet with the same characteristics as phase 1 and the diet group receiving the caloric restriction of phase 1. however, with variations in carbohydrate supply (carbohydrate cycle). In the final of experiment, the volunteers were evaluated again. The variables evaluated were weight, percentage of body fat, lean mass and the average differences between these, according to each phase of the experiment. For data analysis, the Student's T test was used for paired data and, for variables that were not normal, the Friedman test was used. The significance level adopted was $p < 0.05$. For both groups, diet and control, there was a loss of fat and body weight and a gain in lean mass in all evaluation periods, with no statistical difference being observed for the averages of weight loss, fat mass and lean mass gain. between the groups. Given the above, the study concluded that carbohydrate cycling did not show better responses in the body composition of physically active individuals when compared to calorie restriction with an increased supply of protein.

Keywords: Carbohydrate cycle; low-carb; calorie restriction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma do recrutamento para o experimento	25
Figura 2 - Fluxograma da intervenção dietética, questionário de satisfação alimentar, questionário da percepção da adesão alimentar e avaliação antropométrica	25
Quadro 1 - Prescrição dietética por período do experimento para o grupo controle. Controle - C (n = 6)	26
Quadro 2 - Prescrição dietética por período do experimento para o grupo dieta. Dieta - D (n = 6)	26
Figura 3 - Percentual de gordura corporal segundo grupos experimentais (dieta e controle) e segundo cada fase do experimento (1 – 2 – 3)	30
Figura 4 - Peso corporal segundo grupos experimentais (dieta e controle) e segundo cada fase do experimento (1 – 2 – 3)	30
Figura 5 - Massa muscular magra corporal segundo grupos experimentais (dieta e controle) e segundo cada fase do experimento (1 – 2 – 3)	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pontuação da satisfação alimentar da dieta apresentada por avaliação semanal, por voluntário acompanhado, nos grupos dieta e controle, com todos os indivíduos 28

Tabela 2 - Percepção da adesão à dieta apresentada por avaliação semanal e média, por voluntário acompanhado, nos grupos dieta e controle 29

Tabela 3 – Comparação das variações dos percentuais de gordura, massa magra e peso corporal, entre os grupos dieta e controle, entre as fases do experimento 32

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1 Restrição calórica	12
2.2 Ciclo de carboidratos	13
2.3 Alterações na composição corporal segundo tipos de dietas restritivas	14
2.4 Metabolismo no ciclo de carboidratos	16
3. OBJETIVOS	19
3.1 Objetivo Geral	19
3.2 Objetivos Específicos	19
4. METODOLOGIA	19
4.1 Local do estudo	19
4.2 Tipo de estudo, critério de inclusão e exclusão	20
4.3 Variáveis e coleta de dados	20
4.4 Avaliação antropométrica, de satisfação alimentar e percepção da adesão à dieta	21
4.5 Avaliação da composição corporal e gasto energético	22
4.6 Desenho experimental	24
4.7 Prescrição dietética para cada fase do experimento	26
4.8 Procedimentos estatísticos	27
4.9 Aspectos éticos	28
5. RESULTADOS	28
6. DISCUSSÃO	33
7. CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICES	47
APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE REGISTRO ALIMENTAR	47
APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE SELEÇÃO	50
APÊNDICE C - PROTOCOLO DE ATENDIMENTO: ANAMNESE	52
APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO ALIMENTAR	55
APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)	56
APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA ADESÃO À DIETA	60

1. INTRODUÇÃO

O crescimento do número de praticantes de musculação no Brasil e no mundo é notório. Muitos deles, inspirados pela indústria e personalidades presentes no fisiculturismo. Quanto aos praticantes de exercício físico, para se ter uma ideia da proporção, apesar de ainda baixa quando comparada a população do Brasil, em 2015, 38,8 milhões de pessoas de 15 anos ou mais de idade praticavam algum esporte, independentemente de terem ou não praticado atividade física, o que representou 24,0% da população investigada. Destes, apenas 28,1 milhões de pessoas de 15 anos ou mais de idade praticavam algum exercício físico no período de referência, o que representou 17,4%, sendo *fitness* ou academia (16,8%), seguido de culturismo e musculação (7,2%) (IBGE, 2017).

Entre os aspectos relacionados à saúde, a prática de exercícios físicos está diretamente correlacionada à diminuição de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como as doenças do aparelho circulatório, neoplasias malignas, diabetes mellitus e doenças respiratórias crônicas, a longevidade e qualidade de vida (SILVA *et al.*, 2010) (ANDERSON; DURSTINE, 2019). Associado a esse fator, a restrição calórica também parece diminuir as DCNT, e aumentar a longevidade (GENARO; SARKIS; MARTINI, 2009), isso por conta das hipóteses da redução de gordura corporal, da melhor sensibilidade à insulina e da atenuação do dano oxidativo (MASORO, 2005).

A partir disso, concebe-se a qualidade de vida como uma percepção formada do indivíduo e sua posição na vida no contexto da cultura e sistemas de valores em que vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações (WHO, 1993). Apesar dessa definição, nota-se a relação entre o emagrecimento e a qualidade de vida (SANTOS, 2021), essa ligada a própria percepção de estética do indivíduo, que está conectada a sua auto-imagem, comum aos praticantes de musculação e fisiculturismo, entre esses, aqueles que competem têm uma relação de maior satisfação da auto-imagem, comparados aos recreacionais (SERRÃO *et al.*, 2021).

A restrição calórica é um padrão alimentar que pode estar associada a diferentes estratégias nutricionais, que corroboram com a redução do peso e com a melhoria de parâmetros bioquímicos, dependendo da especificidade de cada tipo de dieta. Dentre essas estratégias estão as *low-carb*, quando o carboidrato está abaixo

das diretrizes oficiais recomendadas, ou que o consumo do carboidrato seja inferior a 30% do valor calórico total, ou ainda que o consumo seja inferior a 200g dia (ARAGON *et al.*, 2017; OH; GILANI; KAYLAN, 2020); *low-fat*, caracterizadas por 20 a 35% de lipídios com relação ao valor energético total, ainda as muito *low-fat*, entre 10 e 20%, com os carboidratos para ambas entre 45 e 65% (ARAGON *et al.*, 2017; DEHGHAN *et al.*, 2017); a cetogênica, caracterizada por um alto consumo de gordura, uma baixa ingestão de carboidratos e com uma ingestão de proteínas não necessariamente baixa, sendo 80% lipídeos e em uma proporção de 4:1 para os outros macronutrientes (BOUGH *et al.*, 1999).

Também o jejum intermitente, trata-se de uma restrição total ou parcial da energia, variando de um a quatro dias por semana, assim como uma restrição completa de energia durante um período do dia, havendo inúmeras estratégias de duração (SEIMON *et al.*, 2015); mediterrânea, caracterizada principalmente pelas fontes de proteína sendo os peixes, aves, ovos e produtos lácteos, o alto consumo de alimentos de origem vegetal e o consumo moderado de vinho (FARIA; SILVA; RIBEIRO, 2017; MANCINI *et al.*, 2016); e hiperproteica, definida pelo consumo de proteína acima de 0,8 a 1 g/Kg/dia, faixa recomendada pela RDA (Recommended Dietary Allowance) (MARQUES; SILVA; ALMEIDA, 2022; MARTENS; WESTERTERP-PLATENG; MARGRIET, 2014). Assim, a dieta proposta a partir de um ciclo de carboidratos, caracteriza-se pela restrição calórica hiperproteica e por períodos de *low-carb*, *moderate-carb* e *high-carb*, ou seja, baixa, moderada e alta ingestão de carboidratos, respectivamente.

Tendo em vista, o conjunto de mudanças metabólicas e fisiológicas que podem ocorrer a partir do processo de restrição calórica, a saber: perda de peso, diminuição da gordura corporal, diminuição do dano oxidativo, melhor sensibilidade à insulina, prevenção de DCNT, aumento da longevidade e qualidade de vida, considera-se que; a restrição calórica com variações da quantidade de carboidratos pode afetar a composição corporal do praticante de exercício físico, quando comparado a uma dieta de restrição calórica sem variações de carboidratos. À vista disso, acredita-se que, a dieta de restrição calórica com ciclo de carboidratos seja capaz de proporcionar uma maior perda de gordura e maior manutenção de massa magra corporal em indivíduos praticantes de musculação, comparada a dieta de restrição calórica sem ciclo de carboidratos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Restrição calórica

A obesidade se tornou uma doença pandêmica, tendo em vista o aumento de sua prevalência que atualmente atinge 40% da população mundial, aumento observado principalmente nos últimos 40 anos, o qual triplicou seu percentual (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; WHO, 2020). Em decorrência do processo de globalização, os alimentos refinados e ultra processados tornaram-se mais baratos que os alimentos agrícolas, fazendo com que os índices de obesidade aumentassem drasticamente entre a população mundial (FOLMANN *et al.*, 2020). A etiopatogenia da obesidade envolve múltiplos fatores como meio ambiente, condições socioeconômicas, comportamento e interações genótipo-fenótipo. Alterações de um ou mais desses fatores podem levar ao desequilíbrio entre o consumo alimentar e o gasto energético, desencadeando o aumento de peso corpóreo (BEZERRA; CURIONI; SICHIERI, 2012; CAMPBELL, 2016).

Dessa forma, a causa fundamental para o acúmulo excessivo de energia crônica e, por conseguinte a obesidade, é o balanço energético positivo. O balanço energético pode ser definido como a diferença entre a quantidade de energia consumida e a quantidade de energia gasta na realização das funções vitais e de atividades (CHAPUT; DOUCET; TREMBLAY, 2012). Em geral, é determinado pela ingestão de macronutrientes, pelo gasto energético e pela termogênese dos alimentos, portanto, o consumo excessivo de alimentos (calorias), ou mesmo um baixo gasto de energia, podem ser agentes causadores da obesidade (WANDERLEY; FERREIRA, 2010).

Entre os principais fatores de enfrentamento à obesidade, considerando o aspecto individual do tratamento, têm-se as dietas restritivas em calorias. Assim, a restrição calórica é definida como uma redução da ingestão calórica abaixo do *ad libitum*, sem desnutrição (GENARO; SARKIS; MARTINI, 2009). Nessa perspectiva, a restrição calórica pode levar a uma redução do peso e de gordura corporal, melhora da sensibilidade à insulina e atenuação do dano oxidativo (MASORO, 2005). Entretanto, mesmo a restrição calórica estando relacionada com a qualidade de vida (SANTOS *et al.*, 2021), é necessário estar atento às repercussões que o balanço energético negativo (restrição calórica) pode levar ao indivíduo, caso realizado de uma maneira mais agressiva, a exemplo: compulsão alimentar e efeito rebote, bem

como a falta de alcance dos resultados esperados para perda de peso e de gordura corporal. (BERNARDI; CICHELERO; VITOLO, 2005).

Entre as estratégias nutricionais combinadas com a restrição calórica, podemos destacar as dietas *low-carb* (OH; GILANI; KAYLAN, 2020), *low-fat* (DEGHAN *et al.*, 2017), jejum intermitente (SEIMON *et al.*, 2015), mediterrânea (MANCINI *et al.*, 2016), hiperproteica (MARTENS; WESTERTERP-PLATENG; MARGRIET, 2014) e cetogênica (TZUR; ROBERTS, 2020). As quais possuem propósitos específicos aos grupos de pessoas que se identificam com as dietas ou precisam destas por conta de alguma doença, fazendo parte da variedade de meios disponíveis ao nutricionista no processo de emagrecimento e perda de massa gorda, assim como a busca pela melhora dos parâmetros metabólicos do indivíduo, pois nenhuma dieta serve para todos os pacientes (ALMEIDA *et al.*, 2009).

Nesse sentido, a dieta de restrição calórica com ciclo de carboidratos busca atingir as mesmas vantagens da dieta *high-protein/low-carb*, dentro de um balanço energético negativo, dada a retenção de massa magra (LUIS *et al.*, 2019) e a da hiperproteica em déficit calórico (MARTENS; WESTERTERP-PLATENG; MARGRIET, 2014) que tem a mesma proposta. Somada a isso, traz o empirismo utilizado pelos fisiculturistas do ciclo de carboidratos em períodos de *high-carb*, *moderate-carb* e *low-carb*, com o intuito de promover uma maior sensibilidade à insulina (LUIS *et al.*, 2019), maior retenção de glicogênio muscular e, conseqüentemente, maior volume muscular, uma vez que cada grama de glicogênio muscular liga-se a $\approx 2,7$ a 4 gramas de água (MIZUMOTO *et al.*, 2023).

2.2 Ciclo de carboidratos

Na dieta de restrição, normalmente, aplica-se uma restrição calórica associada a uma alta oferta de proteína (MARTENS; WESTERTERP-PLATENG; MARGRIET, 2014), porém, com o ciclo de carboidratos, além dessa restrição com alta oferta de proteínas há uma combinação com a variação da oferta de carboidratos ao longo de um período. O plano alimentar, nesse caso, pode entrar em ciclos de *high-protein/low-carb* (NOBLE; KUSHNER, 2006), *high-protein/moderate-carb* e *high-protein/high-carb*. Sendo aplicado neste estudo 3 dias consecutivos de *low-carb*, 2 dias consecutivos de *moderate-carb* e 2 dias consecutivos *high-carb*, entretanto, esse método pode variar para cada indivíduo em

que ele é aplicado, havendo mais ou menos dias *low-carb* e assim por diante, dependendo da estratégia realizada.

Essa dieta *high-protein/low-carb*, tem o objetivo de ter uma melhor resposta ao perfil metabólico, principalmente, no que diz respeito à sensibilidade à insulina. O aumento da sensibilidade à insulina tem sido relatado por alguns indivíduos, bem como o controle glicêmico melhorado, em pessoas com diabetes tipo 2, porém, ainda é controverso atribuir essas melhorias a uma dieta *high-protein/low-carb*, assim como a melhora dos valores lipídicos do soro, além de maior perda da gordura corporal quando comparado ao grupo controle (LUIS *et al.*, 2019).

Entre as propostas de dietas com restrição de carboidratos, tem-se a dieta cetogênica. Essa é caracterizada por um alto consumo de gordura, uma baixa ingestão de carboidratos e com uma ingestão de proteínas não necessariamente baixa (BOUGH *et al.*, 1999). Em um estudo que avaliou os efeitos da dieta cetogênica por oito semanas, observou-se a diminuição da massa gorda e a manutenção da massa livre de gordura e força em mulheres treinadas. Porém, constatou-se não haver alteração significativa da massa livre de gordura quando comparada ao grupo sem dieta cetogênica (VARGAS-MOLINA *et al.*, 2020).

No entanto, entende-se que uma diferença na massa magra pode ser esperada na dieta com ciclo de carboidratos, tendo em vista que ela não se manteria em uma restrição constante de carboidratos. Nesse sentido, foi observado em um estudo em que diferentes ingestões de carboidratos foram avaliadas no ganho de força dos indivíduos, porém a maior ingestão de carboidrato pode levar a um maior ganho de massa magra e força de flexão dos braços (RIBEIRO *et al.*, 2023).

2.3 Alterações na composição corporal segundo tipos de dietas restritivas

A privação de energia possui também prejuízos agudos ao corpo, afinal, a restrição calórica se trata de um estresse metabólico ao corpo, por retirá-lo de um estado de homeostase. Nesse sentido, um estudo demonstrou que a privação aguda de energia afeta negativamente a regulação da síntese de proteínas do músculo esquelético e das proteínas de sinalização intracelular associadas, em adultos fisicamente ativos (PASIAKOS *et al.*, 2010). Logo, busca-se, por meio de estratégias alimentares, diminuir esses e outros possíveis efeitos prejudiciais do balanço energético negativo, dentre eles, os padrões percentuais de gordura corporal, por meio da dieta com o ciclo de carboidratos.

Dessa forma, um dos fatores essenciais na dieta com ciclo de carboidratos, é a proposta de uma maior manutenção da massa livre de gordura e maior perda de gordura corporal. Sabe-se que uma dieta hiperproteica é essencial neste processo e foi visto os efeitos da alta versus da baixa ingestão de proteínas na composição corporal de aspirantes a atletas do sexo feminino, engajadas em um programa de treinamento de resistência de 8 semanas, assim como força máxima, constatando-se que o grupo de alta ingestão de proteínas teve sucesso em ter um maior ganho de massa muscular e maior perda de gordura corporal, quando comparado ao grupo de baixa ingestão de proteínas, não havendo diferença na força de ambos os grupos (CAMPBELL *et al.*, 2018).

Da mesma forma, a dieta com ciclo de carboidratos visa estes mesmos ganhos, porém, no presente estudo, essa variável (alta ingestão de proteína) será utilizada também na dieta controle, para que possa visualizar uma diferença mais isolada quanto aos possíveis efeitos do ciclo de carboidratos, independentemente da alta oferta de proteínas.

Além da restrição calórica e o efeito da manutenção de massa muscular por meio de uma dieta hiperproteica, o ciclo de carboidratos levanta como hipótese ser possível modificar a sensibilidade insulínica positivamente, através da diminuição da glicose plasmática, por meio de dias com a restrição dos carboidratos. Em um estudo foi demonstrado os resultados de 3 ensaios clínicos randomizados, sobre a perda de peso por meio de dietas com diferentes cargas glicêmicas ou diferentes teores de fibras e grãos integrais, chegando a conclusão de que dietas com baixa carga glicêmica ou com grandes quantidades de fibras e grãos integrais indicam sucesso na perda e manutenção do peso dietético entre pacientes com excesso de peso e a glicemia de jejum elevada antes do tratamento (HJORTH *et al.*, 2017).

Assim como no estudo de Hjorth *et al* (2017), que demonstra que mudanças nas cargas glicêmicas de alimentos ou de teores de fibras, podem trazer mudanças corporais significativas, hoje as diretrizes reconhecem e incentivam o uso de dietas com baixo teor de carboidrato como uma opção válida para pacientes com resistência à insulina (Diabetes Mellitus) e síndrome metabólica (obesidade), pois demonstram resultar na remissão do Diabetes Mellitus tipo 2, melhorar os perfis lipídicos e reduzir drasticamente a gordura intra-hepática (FOLEY *et al.*, 2021). Por conseguinte, o ciclo de carboidratos visa o sucesso na perda de peso, melhora do

perfil de gordura corporal e melhor grau de eficiência metabólica com relação a resistência à insulina.

2.4 Metabolismo no ciclo de carboidratos

Os efeitos metabólicos benéficos da manipulação de carboidratos em uma dieta, ainda permanecem em discussão. Considerando principalmente que não há pesquisas envolvendo esse tipo de dieta e poucas pesquisas com resultados heterogêneos envolvendo protocolos de dietas cetogênicas, as quais mais se aproximam do efeito proposto pelo ciclo de carboidratos.

Nessa perspectiva, o ciclo de carboidratos tem sua tese fundamentada numa melhor eficiência metabólica durante uma restrição calórica quando comparada a outras estratégias. Ocorrendo por meio do aumento da adiponectina; melhora da sensibilidade à insulina e conseqüente melhora da resposta endógena da produção de hormônios esteróides, levando o organismo a um menor grau de catabolismo, gerando um aumento da manutenção da massa muscular do indivíduo como conseqüência (COCATE; DOMINGUES; NATALI, 2011; SUMMER *et al*, 2011; PARTSALKI *et al*, 2012).

A adiponectina é uma proteína derivada do tecido adiposo, apresentando um papel significativo em distúrbios metabólicos como a obesidade e a diabetes tipo 2. Isso se deve por atuar na regulação e sensibilização da insulina, apresentando propriedades anti-inflamatórias e anti-aterogênicas, a qual aumenta a captação de glicose e a oxidação de ácidos graxos pelo músculo e reduz a gliconeogênese hepática. Dessa forma, baixas concentrações sanguíneas desse hormônio têm sido associadas com a obesidade, resistência à insulina e diabetes tipo 2 (COCATE; DOMINGUES; NATALI, 2011).

Em uma pesquisa com indivíduos obesos, o papel dos macronutrientes na adiponectina sérica, em uma dieta hipocalórica, foi aferido. Neste estudo foi possível avaliar a perda de peso do grupo *low-carb* e *low-fat*, tendo o grupo *low-carb* reduzido 10% do peso corporal com um aumento significativo da adiponectina, enquanto o grupo *low-fat* perdeu 5,4% do seu peso inicial e não teve alterações nos níveis séricos de adiponectina (SUMMER *et al*, 2011). Nesse sentido, um outro estudo realizado com adolescentes de 8 a 18 anos, com duração de 6 meses, o grupo *low-carb* teve da mesma forma os níveis de adiponectina significativamente aumentados, melhorando os parâmetros relativos à sensibilidade e resistência à

insulina, como uma maior perda de peso, quando comparados ao grupo *low-fat* (PARTSALKI *et al*, 2012).

Dessa maneira, entende-se que a sensibilidade à insulina por meio de seu mecanismo metabólico, em que a glicose estimula o pâncreas a produzir insulina, estimulando por sua vez o receptor de insulina presente no músculo esquelético, cardíaco e no tecido adiposo, o “GLUT4”, que permanece no interior das células, a migrar para a parede celular, expondo seus canais e permitindo a entrada de glicose (MACHADO, 1998), sofre pelo baixo teor de carboidrato na dieta, uma adaptação fisiológica, funcionando de uma forma mais eficiente, como demonstrado nos valores séricos de adiponectina já supracitados e as respostas referentes a sensibilidade e resistência à insulina (COCATE; DOMINGUES; NATALI, 2011; PARTSALKI *et al*, 2012).

Ainda, em um estudo de indivíduos com sobrepeso ou obesos, portadores de diabetes tipo 2, submetidos à dieta de baixo índice glicêmico ou a uma dieta restrita em carboidratos (<20g/dia), teve como resposta a melhora no controle glicêmico de ambos os grupos, assim como a diminuição ou eliminação da medicação para diabetes. Porém, a dieta *low-carb* foi mais eficaz (WESTMAN *et al*, 2008).

Logo, sabendo que a insulina age como um hormônio anabólico (CARVALHEIRA; ZECCHIN; SAAD, 2002) e, na restrição calórica, a redução da concentração de glicose no sangue ocasionada pela baixa ingestão de energia proveniente da dieta, leva a uma diminuição da produção de insulina pelas células β pancreáticas e, conseqüentemente, a uma diminuição do depósito de tecido adiposo, principalmente tecido adiposo branco. Assim, podendo modificar a secreção de hormônios, como a maior concentração de adiponectina e menor concentração de TNF- α , melhorando a sensibilidade à insulina em diversos tecidos, como o muscular e o hepático (GENARO; SARKIS; MARTINI, 2009).

Dessa forma, essa insulina mais sensível, poderia levar a uma maior preservação de massa muscular durante a restrição dietética e a resultados mais satisfatórios, principalmente quando levamos em consideração os dias *high-carb*, estimulando uma maior liberação de insulina, que pode ajudar a reabastecer o glicogênio muscular, auxiliando no desempenho atlético, por conta do elevado consumo de carboidratos (BURKE *et al.*, 2013; CERMAK; VAN LOON, 2013; HENSELMANS *et al.*, 2022), apoiando assim o processo de construção muscular.

Ou seja, o ciclo de carboidratos tem a proposta de melhorar a sensibilidade à insulina nos dias *low-carb* (LUIS *et al.*, 2019) e melhorar o desempenho físico do atleta nos dias *high-carb* (BURKE *et al.*, 2013; CERMAK; VAN LOON, 2013), permitindo, assim, uma maior preservação da massa muscular magra em um déficit calórico, também pela alta ingestão de proteínas (CAMPBELL *et al.*, 2018).

Nesse aspecto, é importante mencionar também a redução de peso corporal devido a desidratação dos músculos e restrição glicídica nas dietas cetogênicas e a diferença aplicada à dieta do ciclo de carboidratos. Em um estudo realizado com 19 indivíduos, que tiveram uma dieta rica em proteínas e gorduras por 3 dias e após isso uma dieta rica em carboidratos por mais 4 dias, e realizado medidas de composição corporal no 3º e 7º dia, foi possível observar um aumento de 2,4kg durante o período de 4 dias após a primeira aferição e o aumento de 4,5 para 19,9 g/kg da concentração de glicogênio no músculo da coxa e de 2,6 para 16,9 g/kg no músculo do braço, o que se presume ser ocasionado pelo aumento de glicogênio armazenado nos músculos e no fígado (OLSSON; SALTIN, 1970).

Dessa forma, a perda de peso aguda provocada pela dieta cetogênica, é explicada por meio do mecanismo supracitado, estimulando muitas vezes um efeito sanfona. Do mesmo modo, existem outros mecanismos metabólicos relacionados ao reganho do peso como efeito rebote, dentre eles: o stress celular; as respostas inflamatórias; secreção de adipocinas (as quais secretam leptina, adiponectina e resistina, essa que pode estar ligada a obesidade); escurecimento do tecido adiposo branco ou bege; a função mitocondrial e a lipólise (VAN; MARIMAN, 2019), mecanismos esses que precisam ser melhor elucidados na perda e reganho de peso tanto para os protocolos dietéticos citados, quanto para o ciclo de carboidratos, entendendo assim as repercussões de cada dieta para os indivíduos.

Porém, em uma dieta com ciclo de carboidratos, existe a hipótese de que a perda de peso aguda não ocorreria, devido os períodos de *moderate e high-carb*, com a exceção de preparações de fisiculturismo em que na última semana alguns atletas precisam alcançar um peso desejado para posteriormente subirem no palco mais pesados, fazendo longos períodos de *low-carb*. Por conseguinte, o ciclo de carboidratos não possui uma eficiência na perda de peso aguda, maior que uma restrição calórica normal, sendo seus potenciais benefícios restritos aqueles já citados. No entanto, mais ensaios clínicos randomizados, controlados, cegos e

aleatórios com protocolos dietéticos bem definidos e resultados homogêneos são necessários para tirar conclusões firmes.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Investigar os efeitos da dieta de restrição calórica com ciclo de carboidratos nas alterações da composição corporal de indivíduos praticantes de treino resistido.

3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a amostra pelo perfil sociodemográfico e nutricional (antropometria e composição corporal);
- Descrever a satisfação alimentar e a percepção da adesão da dieta;
- Avaliar a evolução do peso, massa magra e do percentual de gordura corporal em cada fase do experimento;
- Comparar as variações de peso, gordura corporal e massa magra entre os grupos controle e dieta.

4. METODOLOGIA

4.1 Local do estudo

O SENEA (Serviço-Escola de Nutrição Emília Aureliano), Departamento de Nutrição - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) foi o local de coleta presencial dos dados, no ano de 2023. Parte da coleta se deu no ambiente virtual, a saber, as informações gerais dos participantes e o acompanhamento da adesão à dieta. A coleta presencial ocorreu nos horários entre 14 e 17h e os participantes foram avaliados em sala individual, reservada, com horário e data pré-definida. Posto isso, em função da COVID-19, foram 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 foram antes e posteriormente higienizados após o uso.

4.2 Tipo de estudo, critério de inclusão e exclusão

Um estudo de intervenção, do tipo ensaio clínico randomizado controlado, cego foi realizado com 12 Indivíduos do sexo masculino, com idade entre 20 a 30 anos, praticantes de musculação há pelo menos um ano, treinos de intensidade moderada a alta, intensidade autorreferida, com frequência semanal de, no mínimo, 4 vezes por semana e, que apresentaram um percentual de gordura inicial entre 6-13%, na pré-triagem (ACE, 2010).

Os critérios de exclusão foram os indivíduos que faziam uso de fármacos para controle de pressão arterial ou diabetes, uso de ergogênicos farmacológicos, indivíduos com doenças descompensadas que possam alterar o estado nutricional, fumantes e que sejam acompanhados por nutricionista. Ao final do estudo, foram mantidos aqueles que aderiram a pelo menos 80% da dieta padronizada (APÊNDICE A).

4.3 Variáveis e coleta de dados

O convite para a pesquisa foi realizado através das redes sociais *WhatsApp* e *Instagram*, através do link do formulário virtual de seleção dos candidatos (APÊNDICE B). Neste foram apresentadas informações referentes à pesquisa, dados pessoais, tempo de treinamento, histórico de doenças, acompanhamento por nutricionista e outras exigências, para definir se o voluntário se adequa aos critérios de inclusão, como a disposição de ir até o local de coleta.

Após atenderem aos critérios de inclusão, foram contactados por *WhatsApp*, para a avaliação nutricional, de forma presencial, informados anteriormente acerca dos cuidados quanto a COVID-19 e de que maneira deveriam ir vestidos, como também de jejum para realização da bioimpedância.

Inicialmente, todos os 12 participantes foram atendidos em consultório pelo pesquisador para realização da avaliação antropométrica, anamnese, avaliação do consumo alimentar e da composição corporal.

Para caracterização da amostra foram avaliados durante a entrevista, queixas e sintomas gastrointestinais dos participantes; medicamentos em uso; qualidade do sono pela quantidade de horas diárias e se dorme de forma regular; o uso de suplementos; hábitos de vida, averiguando exposição ao fumo, consumo de álcool, atividade física e rotina; ingestão hídrica; nível de hidratação, através da escala de hidratação (ARMSTRONG *et al.*, 1994); aparência das fezes por meio da escala de

bristol (LEWIS; HEATON, 1997); 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 (MOLINA *et al*, 2013), informações coletadas com um propósito de melhor planejar a dieta para cada voluntário. Informações as quais serão registradas no formulário de anamnese (APÊNDICE C).

4.4 Avaliação antropométrica, de satisfação alimentar e percepção da adesão à dieta

Quanto à avaliação antropométrica, de satisfação alimentar e percepção da adesão à dieta, foram considerados: os parâmetros antropométricos, sendo avaliados peso, por meio da balança eletrônica Welmy W200A, a altura através do estadiômetro acoplado à balança e as circunferências da cintura, abdômen, panturrilha direita, coxa medial direita e braço direito relaxado, com o objetivo de avaliar a preservação de massa muscular (CORTEZ *et al.*, 2012).

A avaliação do peso foi realizada com o indivíduo posicionado com os pés retos e no centro da balança, olhando para a frente e com os braços estendidos ao longo do corpo, também utilizando roupas leves para a pesagem, retirando os sapatos e todos os adornos. Na aferição da altura, o indivíduo esteve posicionado de costas para o estadiômetro, com os braços estendidos ao longo do corpo, pés juntos, retos e para a frente, calcanhares juntos e encostado na base do estadiômetro, olhando para frente, inspirando o ar e segurando-o, até o fim da aferição (GUEDES; CALABRASE, 2019).

Quanto as circunferências, a da cintura foi determinada no plano horizontal, no ponto coincidente com a distância média entre a última costela e a crista-ílica, após expiração do voluntário; a abdominal foi aferida sobre a cicatriz umbilical; a panturrilha direita, o indivíduo permaneceu de pé, em cima de algum suporte, para melhor observação e demarcação, com os pés separados cerca de 20cm e peso distribuído, posicionando a fita métrica horizontalmente na máxima circunferência, sem comprimi-la. Da coxa medial direita foi realizada posicionando a fita métrica horizontalmente ao redor da coxa, ao nível do ponto médio entre a linha inguinal e a borda proximal da patela; e a do braço direito relaxado foi feita com o mesmo relaxado ao longo do corpo, sendo aferida no ponto médio entre o processo acromial da escápula e o olécrano da ulna. Todas as circunferências foram aferidas em

duplicata pelo mesmo pesquisador por meio de fita métrica inextensível sem comprimir a pele dos examinados (GUEDES; CALABRASE, 2019).

Seguidamente, um dos meios utilizados para a adesão da dieta foi a avaliação 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 D). 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 F).

4.5 Avaliação da composição corporal e gasto energético

Para avaliar a composição corporal foram utilizadas as dobras cutâneas: tricipital, bicipital, subescapular, axilar média, abdominal, suprailíaca, torácica, coxa e panturrilha, por meio do adipômetro Cescorf científico com precisão de 0,1mm. No que se refere à dobra cutânea tricipital (DCT) foi identificado primeiro o acrômio e, com o braço formando 90°, identificou-se o processo do olécrano. Em seguida, foi medido com a fita inextensível, o comprimento do braço e marcado o ponto médio. No ponto médio foram aferidas a circunferência do braço e as dobras cutâneas tricipital e bicipital, sendo a tricipital aferida no ponto posterior do braço e a bicipital, no ponto médio anterior do braço. Para essas duas medidas, as dobras foram pinçadas um centímetro acima dos pontos marcados, e o adipômetro foi posicionado paralelo ao eixo longitudinal, e aplicado em cima do ponto marcado (GUEDES; CALABRASE, 2019).

Para identificar a dobra cutânea subescapular (DCSE) foi solicitado que o paciente posicionasse o braço 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 axilar média (DCAM), localizada no ponto de interseção entre a linha axilar média e uma linha imaginária transversal na altura do apêndice xifóide do esterno, aferida obliquamente ao eixo longitudinal; abdominal (DCAB), aferindo aproximadamente 2 cm da cicatriz umbilical com o adipômetro paralelo ao eixo longitudinal do corpo; suprailíaca (DCSI), realizada obliquamente com relação ao eixo longitudinal, na metade da distância entre o último arco costal e a crista ilíaca, sobre a linha axilar média; a dobra torácica (DCTR), a aferição foi realizada

obliquamente ao eixo longitudinal na metade da distância entre a linha axilar anterior e o mamilo. (GUEDES; CALABRASE, 2019).

Quanto à coxa (DCC), a aferição foi realizada no ponto médio entre a prega inguinal e a borda superior da patela. Solicitou-se que o avaliado ficasse em pé, com a perna direita relaxada e a medida foi aferida no ponto médio entre a dobra inguinal e a patela. A dobra cutânea da panturrilha foi aferida no ponto medial da perna no maior perímetro da panturrilha, ou seja, no terço superior da perna. O avaliado deve estar sentado, com a articulação do joelho em flexão de 90°, o tornozelo em posição anatômica e o pé com ou sem apoio (GUEDES; CALABRASE, 2019).

A composição corporal foi avaliada através da equação de Jackson e Pollock (1978) para homens, determinando o percentual de gordura corporal e a massa magra será 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):

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

Além disso, foi utilizado a equação de Cunningham: $[22 \times (\text{massa livre de gordura em kg}) + 500]$, para estimar o gasto energético total dos voluntários, visto a baixa quantidade de gordura corporal e alto volume muscular, tornando-se mais adequada (CUNNINGHAM, 1980). Nesse sentido, após utilizar esta equação para calcular o gasto energético basal (GEB), foi utilizado o método fatorial para avaliar o gasto energético durante o sono e durante as atividades de rotina diárias. O gasto energético com atividade física foi avaliado separadamente, utilizando-se dos múltiplos de equivalentes metabólicos (MET) corrigido, multiplicado por 3,5 e multiplicado pelo peso da pessoa em quilogramas, dividido ao final do cálculo por 200, achando assim o gasto energético durante atividade física por minuto, multiplicando após isso pelo tempo do exercício realizado. Assim, somando-se o gasto energético durante atividade física, mais o gasto energético durante o sono e durante as atividades de rotina diárias, encontrou-se o gasto energético total (GET) (AINSWORTH *et al*, 2000).

4.6 Desenho experimental

Os participantes foram alocados aleatoriamente, por meio de sorteio simples, em dois grupos, grupo dieta e grupo controle. Em seguida, foi iniciada a fase 1 do estudo. Nesta, todos os participantes foram avaliados e tiveram as variáveis coletadas conforme descrito no item anterior e, submetidos a uma dieta “padrão controle” que consistiu da restrição calórica de 20% sob o valor energético total (VET), individual (CONLIN *et al.*, 2021), com proteína ofertada na faixa entre 2,3 a 3,1g/kg de massa livre de gordura/dia, sendo uma dieta hiperproteica (KERKSICK *et al.*, 2018), lipídio entre 0,5 a 1g/kg/dia (recomendação esta quando em restrição calórica de até 20% do VET) (KERKSICK *et al.*, 2018; VANNICE; RASMUSSEN, 2014) e, a diferença para o valor energético total disponibilizada em carboidratos, que poderia variar entre 3 a 10g/kg/dia (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016). Essa dieta foi mantida por um período de seis semanas para os dois grupos: dieta e controle.

Finalizadas as seis semanas da fase 1, os participantes foram submetidos a nova avaliação antropométrica, de consumo alimentar e de composição corporal (fase 2). Após a reavaliação, uma nova dieta foi proposta, sendo mantida durante quatro semanas. Nessas semanas, o grupo controle foi mantido com a dieta “padrão controle”, com as mesmas características da dieta da fase 1, apenas com ajustes às novas necessidades energéticas devido à mudança de peso e composição corporal e, para o grupo dieta, a restrição calórica padrão adotada no início do experimento foi mantida, contudo, utilizou-se a dieta do ciclo de carboidratos, também hiperproteica que, para este estudo, adotou-se: três dias consecutivos de *low-carb*, dois dias consecutivos seguintes de *moderate-carb*, seguidos de dois dias consecutivos *high-carb*, apenas com ajustes às novas necessidades energéticas devido à mudança de peso e composição corporal.

Quanto à dieta do ciclo de carboidratos, foi manejada da seguinte forma: foi inicialmente multiplicado por 7 o carboidrato da dieta “padrão controle” na nova fase, achando o acumulado da semana; nos dias *moderate-carb*, foi mantido exatamente o mesmo padrão adotado no início do experimento; nos dias *low-carb*, a proteína se manteve na faixa entre 2,3 a 3,1g/kg de massa livre de gordura/dia (KERKSICK *et al.*, 2018), o lipídio entre 0,5 a 1g/kg/dia (KERKSICK *et al.*, 2018; VANNICE; RASMUSSEN, 2014), ambos no limite superior (em alguns momentos, ultrapassando um pouco o limite superior do lipídio), permitindo com que houvesse a

diminuição em gramas do carboidrato, até atingir o déficit calórico estipulado; nos dias *high-carb*, o carboidrato adicionado, foi o estipulado na dieta “padrão controle”, mais aquele retirado nos dias *low-carb*, mantendo o mesmo acumulado semanal de carboidratos, sendo a proteína e lipídios adicionados até atingir o déficit calórico, ambos se mantendo abaixo do limite inferior das faixas de proteínas e lipídios adotadas na dieta “padrão controle”, com valores aproximados de 1,3 a 1,7g/kg para proteína e de 0,2 a 0,5g/kg para lipídios. Ao todo foram 10 semanas de experimento. A dieta foi manejada através do *software WebDiet*.

No final do experimento, os participantes foram submetidos a nova avaliação antropométrica, anamnese, avaliação da satisfação alimentar (realizada durante todo o período do experimento, semana após semanas), da percepção pessoal quanto à adesão à dieta e da composição corporal (fase 3).

Figura 1 - Fluxograma do recrutamento para o experimento.

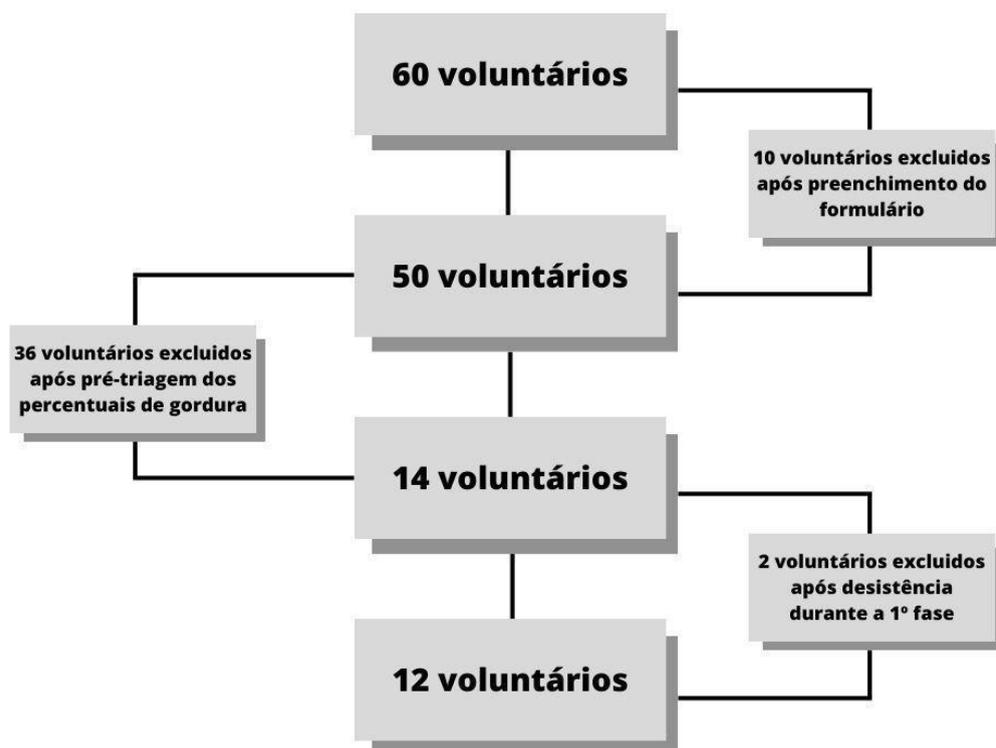
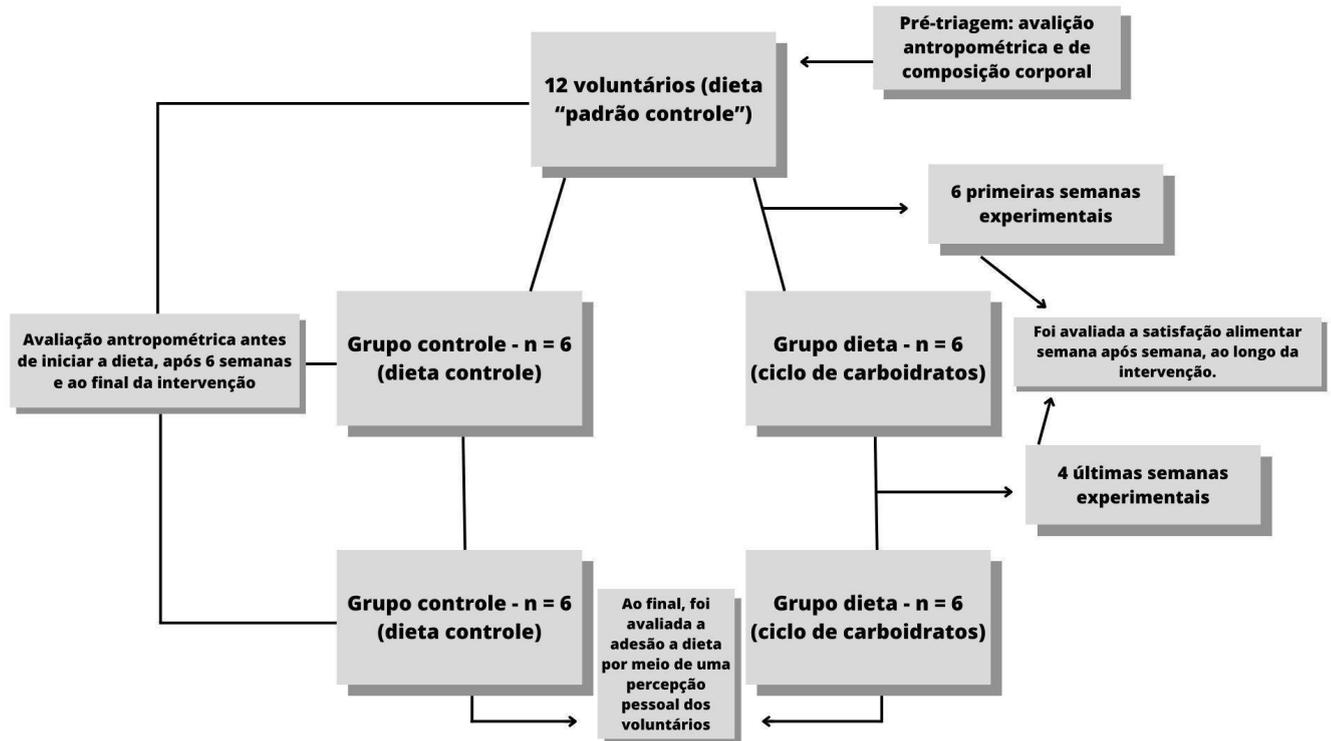


Figura 2 - Fluxograma da intervenção dietética, questionário de satisfação alimentar, questionário da percepção da adesão alimentar e avaliação antropométrica.



4.7 Prescrição dietética para cada fase do experimento

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

Prescrição calórica e de macronutrientes durante o protocolo dietético								
Voluntários	Seis primeiras semanas				Quatro últimas semanas			
	VET (kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LIP (g)	VET (kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LIP (g)
C1	2,726	313,2	204,8	75,3	2,529	271,1	202,2	72,2
C2	2,380	210,0	189,0	90,4	2,215	218,3	187,4	68,4
C3	2,010	279,9	144,6	42,6	1,870	232,1	151,1	44,5
C4	2,320	291,8	155,7	62,4	2,102	259,8	150,7	54,7
C5	2,176	275,7	174,9	48,2	2,039	257,8	172,6	41,7
C6	2,186	251,8	193,0	49,7	1,895	231,8	175,0	34,1

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

Prescrição calórica e de macronutrientes durante o protocolo dietético								
Volun- tários	Primeiras seis semanas				Quatro últimas semanas (<i>low-carb</i>)			
	VET (kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LIP (g)	VET (kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LIP (g)
D1	1,871	231,7	152,4	37,4	1,787	107,0	210,6	58,6
D2	2,671	331,7	196,2	68,3	2,530	143,5	309,1	83,7
D3	2,403	313,1	198,2	47,4	2,295	139,0	278,5	74,9
D4	2,825	332,9	216,3	73,3	2,626	163,9	271,8	100,0
D5	2,325	296,0	165,6	55,2	2,215	134,8	260,5	70,7
D6	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)
D1	1,789	215,3	149,0	37,3	1,785	322,1	97,3	12,4
D2	2,539	286,6	206,8	68,5	2,445	408,1	128,4	39,6
D3	2,282	280,2	196,5	48,8	2,278	413,4	111,7	28,7
D4	2,535	338,0	202,1	45,8	2,536	457,2	131,3	25,3
D5	2,192	264,6	163,8	54,7	2,234	404,9	108,5	21,2
D6	2,196	191,8	208,2	68,2	2,205	382,3	115,5	27,3

4.8 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 de peso, massa magra e massa gorda entre todas as fases da intervenção, para as variáveis que apresentaram distribuição normal. Apenas as variáveis: diferença do peso na fase final (3) para a fase inicial (1), a diferença da massa magra entre o final (fase 3) e o meio da intervenção (fase 2) e a diferença da massa magra entre o final (fase 3) e o início do experimento

(fase 1) se apresentaram não-normais, para tanto, foi utilizado o teste de Friedman, para diferença de médias. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

4.9 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.

5. RESULTADOS

Ao todo, 12 participantes foram incluídos no estudo, sendo seis alocados no grupo controle e seis alocados no grupo dieta. Todos eram do sexo masculino e apresentavam idades entre 20 e 30 anos. Assim como, uma renda familiar em salário-mínimo que variava entre um e mais de 10 salários-mínimos. O IMC do grupo dieta no início do estudo era de 25,04, enquanto do grupo controle era de 24,03 e, no final do estudo era de 24,33 e 23,89 respectivamente.

Como resultado geral, algumas avaliações foram observadas: dois voluntários apresentaram episódios de compulsão alimentar e um apresentou uma divergência quanto aos resultados obtidos, em que na segunda fase, foi observado um aumento do percentual de gordura corporal, o que pode ter ocasionado na terceira fase uma maior perda de gordura do que era esperado para esta fase.

Na tabela 1 estão apresentadas as pontuações semanais de satisfação alimentar da dieta por indivíduo acompanhado. Aparentemente, todos os voluntários apresentaram boa satisfação alimentar tendo sido observadas médias superiores a 7,33. No questionário de satisfação alimentar com todos os voluntários, foi possível observar que a variação da adesão ocorreu dentro do esperado, mantendo-se constante entre os grupos.

Tabela 1 - Pontuação da satisfação alimentar da dieta apresentada por avaliação semanal, por voluntário acompanhado, nos grupos dieta e controle, com todos os indivíduos.

volun- tários	SA1	SA2	SA3	SA4	SA5	SA6	SA7	SA8	SA9	SA10
D1	10	9	8	8	9	9	7	7	7	7
D2	9	9	10	8	8	8	5	7	6	9

D3	8	8	7	8	9	9	7	7	8	8
D4	10	10	10	8	8	6	6	6	5	5
D5	8	8	8	7	7	8	9	9	9	8
D6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Média	9,166...	9	8,833...	8,166...	8,5	8,33...	7,33...	7,66...	7,5	7,833...
C1	10	10	7	7	8	10	8	8	9	9
C2	9	9	9	9	9	8	7	7	7	7
C3	8	9	10	6	9	9	8	8	5	6
C4	7	8	8	8	9	9	7	7	8	8
C5	7	7	8	8	9	9	9	8	8	8
C6	6	8	9	7	9	9	8	9	9	8
Média	7,833...	8,5	8,5	7,5	8,833...	9	7,833...	7,833...	7,66...	7,66...

SA - satisfação alimentar (de 1 a 10), referente às semanas do experimento.

Quanto à verificação da adesão à dieta, tabela 2, nas primeiras seis semanas do experimento, os resultados foram semelhantes para os grupos com todos os voluntários. Entretanto, nas últimas quatro semanas do protocolo dietético, foi possível observar uma maior dificuldade em seguir a dieta pelo grupo dieta, com uma média de 74,79%, enquanto o grupo controle, seguiu 80% da dieta estipulada.

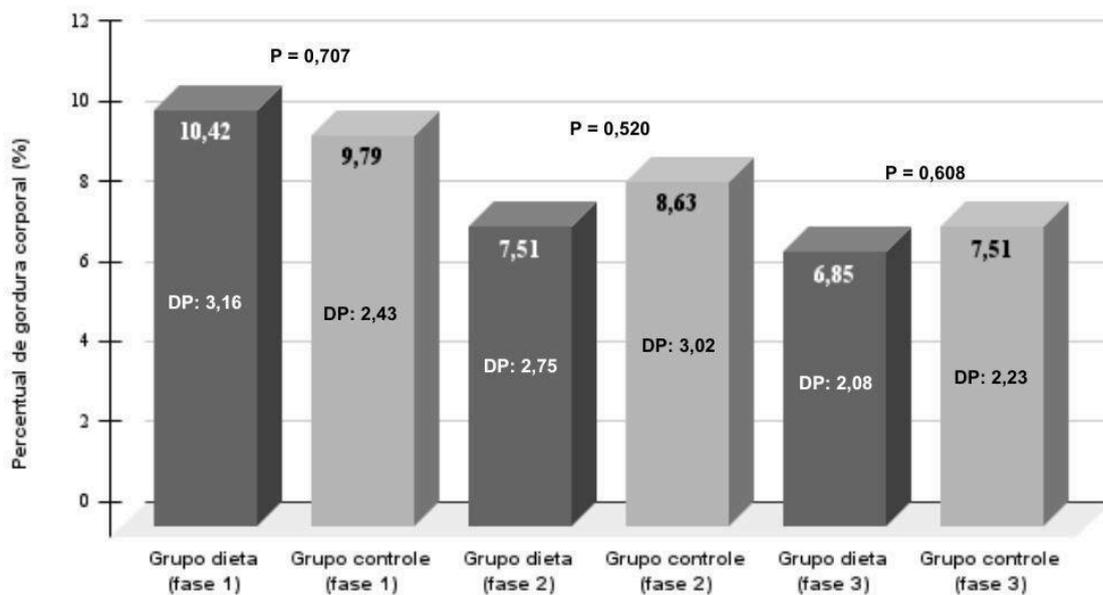
Tabela 2 - Percepção da adesão à dieta apresentada por avaliação semanal e média, por voluntário acompanhado, nos grupos dieta e controle.

volun- tários	PAD1	PAD2	PAD3	PAD4	PAD5	PAD6	PAD7	PAD8	PAD9	PAD10
D1	90	85	85	90	80	75	70	85	85	70
D2	80	80	80	80	80	80	60	60	60	60
D3	90	90	90	85	85	80	90	75	70	80
D4	100	100	100	80	80	80	70	70	70	70
D5	100	100	100	100	80	80	65	80	80	100
D6	30	80	90	90	80	80	90	80	80	75
Média	81,66...	89,16...	90,83...	87,5	80,83...	79,16...	74,16...	75	74,16...	75,83...
C1	100	100	100	80	100	100	90	100	70	80
C2	70	90	90	80	70	80	70	80	70	70
C3	90	95	95	95	95	80	80	65	40	50
C4	90	90	90	85	85	85	90	85	90	90
C5	50	70	65	65	70	65	90	80	80	80
C6	80	90	100	60	70	100	90	90	90	100
Média	80	89,16...	90	77,5	81,66...	85	85	83,33...	73,33...	78,33...

PAD - percepção da adesão à dieta (de 0 a 100%), referente às semanas do experimento.

Os valores das médias do percentual de gordura corporal, segundo grupos experimentais (dieta e controle) e segundo cada fase do experimento (1 – 2 – 3), foram avaliados e os dados estão apresentados na figura 3. Dessa forma, o grupo dieta e controle perderam gordura corporal de maneira expressiva, porém sem diferença estatística significativa entre os grupos.

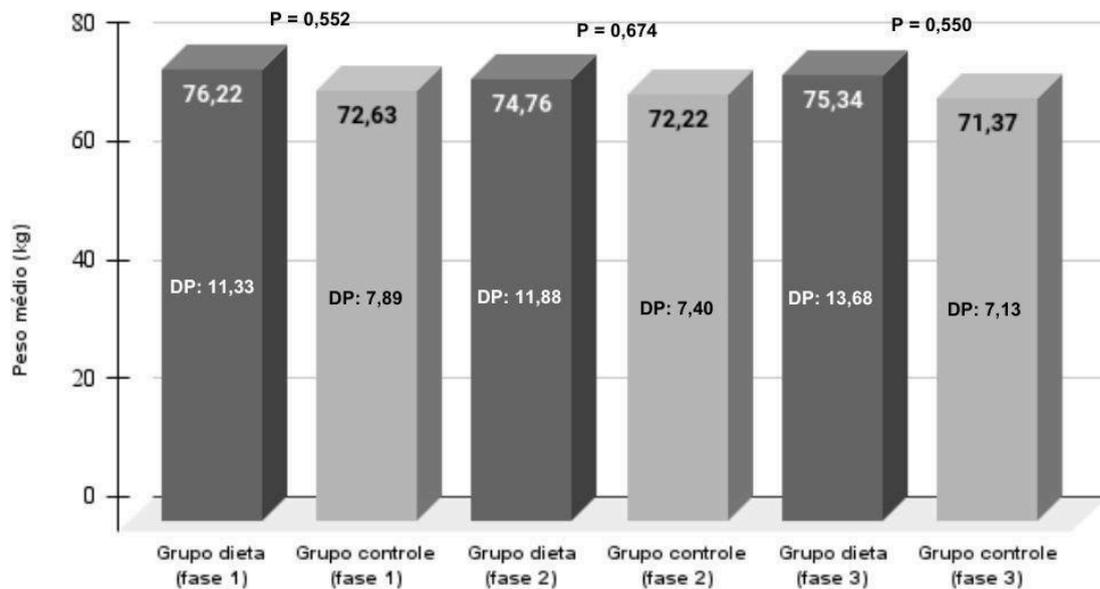
Figura 3 - Percentual de gordura corporal segundo grupos experimentais (dieta e controle) e segundo cada fase do experimento (1 – 2 – 3).



Valores expressos em médias e desvio padrão (DP), referente a cada fase do experimento; P - significância entre grupos, referente a cada fase do experimento. Teste T de Student ($p < 0,05$).

Os valores das médias de perda de peso, segundo os grupos dieta e controle e segundo cada fase do experimento (1 – 2 – 3) estão apresentados no gráfico da figura 4. Dessa maneira, o grupo dieta e controle perderam peso, contudo sem diferença estatística significativa entre os grupos.

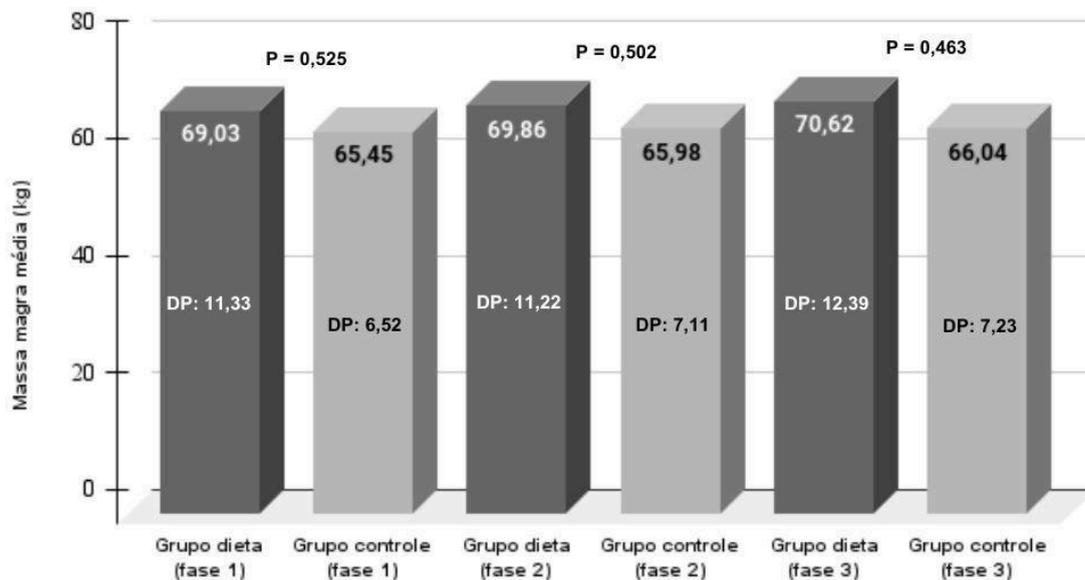
Figura 4 - Peso corporal segundo grupos experimentais (dieta e controle) e segundo cada fase do experimento (1 – 2 – 3).



Valores expressos em médias e desvio padrão (DP), referente a cada fase do experimento; P - significância entre grupos, referente a cada fase do experimento. Teste T de Student ($p < 0,05$).

Os valores das médias da massa muscular magra, segundo grupos experimentais (dieta e controle) e segundo cada fase do experimento (1 – 2 – 3), estão apresentados no gráfico da figura 5. Dessa forma, o grupo dieta e controle ganharam massa magra, entretanto sem diferença estatística significativa entre os grupos.

Figura 5 - Massa muscular magra corporal segundo grupos experimentais (dieta e controle) e segundo cada fase do experimento (1 – 2 – 3).



Valores expressos em médias e desvio padrão (DP), referente a cada fase do experimento; P - significância entre grupos, referente a cada fase do experimento. Teste T de Student ($p < 0,05$).

Os valores das médias da diferença de percentual de gordura, de peso corporal e de massa magra entre cada fase do experimento, entre os grupos dieta e controle, estão apresentados na tabela 1. Observou-se que, não houve diferença estatística significativa entre as médias da diferença intragrupos apresentadas.

Tabela 3 – Comparação das variações dos percentuais de gordura, massa magra e peso corporal, entre os grupos dieta 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
Varição do percentual de gordura corporal									
Grupo dieta	-2,91	1,67	0,141	-0,67	1,14	0,538	-3,57	2,48	0,331
Grupo controle	-1,16	2,08		-1,12	1,30		-2,28	2,28	

Varição da massa magra corporal

Grupo dieta	0,83	0,85	0,556	0,76	1,42	1,00*	1,59	1,87	0,567*
Grupo controle	0,53	0,78		0,07	0,52		0,59	0,78	

Varição do peso corporal

Grupo dieta	-1,46	1,36	0,232	-0,58	2,29	0,206	-0,88	3,47	0,242*
Grupo controle	-0,42	1,33		-0,85	1,09		-1,27	0,85	

Valores expressos em médias e desvio padrão (DP), referente a cada fase do experimento; P - significância entre grupos, referente a cada fase do experimento. Teste T de Student ($p < 0,05$). *Teste de Friedman.

6. DISCUSSÃO

O presente estudo buscou avaliar os efeitos de uma dieta de restrição calórica hiperproteica associada à variação cíclica de carboidratos, sobre a composição corporal de indivíduos fisicamente ativos. Ambas as dietas de restrição aplicadas, controle ou experimental, mostraram efeito semelhante sobre a composição corporal das amostras avaliadas.

Os grupos, dieta e controle, apresentaram redução do peso, do percentual de gordura corporal e manutenção/ganho de massa magra, ou seja, qualquer uma das estratégias adotadas, seja restrição calórica com ou sem o ciclo de carboidratos, ambas hiperproteicas, mostraram-se efetivas para a perda de peso, gordura corporal e manutenção da massa magra. Assim como foi possível observar também no estudo em que avaliou dietas ricas em proteínas na redução do peso corporal, trazendo evidências de que a dieta com mais proteína aumentaria a perda de gordura e peso corporal, como diminuiria a perda de massa magra durante a restrição calórica (PEDROSA; DONATO; TIRAPEGUI, 2009).

Torna-se importante considerar que, quando avaliadas individualmente, as respostas sobre perda de gordura corporal e ganho de massa magra, podem ter

uma maior relevância, sendo importante considerar a individualidade de cada participante.

Dentre os indivíduos avaliados, dois (sendo um do grupo controle e um do grupo dieta) apresentaram episódios de compulsão alimentar ao final do protocolo dietético e, um participante do grupo controle apresentou resultados inesperados na segunda fase da dieta.

Ao considerar indivíduos com objetivos de competir no fisiculturismo, por exemplo, a diferença, mesmo que pequena, nas perdas de gordura corporal, podem significar um grande diferencial no resultado das competições. Na análise com todos os voluntários, da primeira para a terceira fase do estudo, o grupo dieta perdeu em média 3,57% de gordura corporal ao fim do estudo e o grupo “controle” perdeu 2,28%. Nesse aspecto, da segunda para a terceira fase do estudo, foi possível avaliar o grupo “dieta” perdendo 0,67% de gordura corporal, enquanto o grupo “controle” perdeu 1,12%. Ou seja, apesar de uma aparente maior perda de gordura corporal considerando todo o período do experimento na restrição calórica com ciclo de carboidratos, na fase em que houve a separação dos grupos e a mudança principal para testar a dieta, o grupo dieta foi que apresentou uma “aparente” menor perda de gordura corporal. Posto isso, um outro estudo separado em uma dieta rica em carboidratos e com baixo teor de gordura versus uma dieta pobre em carboidratos, com 10 semanas de intervenção, foi possível avaliar que não houve diferença estatística na composição corporal, assim como o presente estudo, mas houve um aumento do desempenho físico dos indivíduos com a dieta rica em carboidratos (WACHSMUTH *et al.*, 2022).

Somado a isso, considerando a falta de diferença estatística sobre a comparação da composição corporal entre os grupos, é possível compreender que, apesar da narrativa em que o ciclo de carboidratos seria capaz de proporcionar uma maior perda da gordura corporal, o fator mais importante nesse contexto, parecem ter sido o treinamento resistido e o déficit calórico. Corrobora-se a isso, um estudo que avaliou períodos de baixa, média e alta carga de carboidratos em uma dieta periódica, comparada a uma dieta com alta ingestão de carboidratos por 5 semanas. Isso posto, ambas as dietas melhoraram os parâmetros antropométricos e o desempenho no exercício, porém, não houve diferença significativa quanto aos parâmetros avaliados, sendo eles a oxidação do substrato (CHO e LIP) e a

capacidade máxima de exercício em estado estacionário de lactato (BELLVER *et al.*, 2024).

Nesse sentido, um estudo com 8 semanas de intervenção, aplicado em idosas com sobrepeso, em que foram submetidas ao treinamento resistido e a uma dieta controle, dieta hiperproteica e dieta com alto teor de carboidrato, foi analisado que a dieta com padrões diferentes da ingestão de proteínas parece não ser superior à restrição calórica e ao treinamento resistido sobre a perda do peso e a mudança de composição corporal (DINIZ *et al.*, 2020).

Ao analisar a perda do peso corporal dos voluntários durante o estudo, constatou-se que não houve diferença expressiva entre grupos. Esse resultado já era esperado, visto que a restrição constante de carboidratos pode levar a uma perda aguda do peso corporal, devido a desidratação dos músculos e a restrição glicídica (OLSSON; SALTIN, 1970), apesar disso, a longo prazo parece não haver diferença (NOBLE; KUSHNER, 2006).

Entretanto, no presente estudo, foi aplicado apenas pequenos períodos de restrição do carboidrato, não sendo possível observar essa perda aguda do peso nos indivíduos, pela falta da restrição glicídica constante. Nesse aspecto, a dieta consistiu na restrição calórica de 20% sob o valor energético total (VET) de ambos os grupos, durante todo o protocolo dietético (CONLIN *et al.*, 2021), o que auxiliou na perda de peso equivalente entre os grupos dieta e controle. Sendo possível, assim, avaliar que a perda de peso permanece constante em indivíduos com o mesmo déficit calórico, mesmo que tenham dietas distintas entre si (ALMEIDA *et al.*, 2009).

Consecutivo, o grupo dieta perdeu em média 0,88kg de peso corporal ao fim do estudo e o grupo controle perdeu 1,27kg, enquanto da segunda para a terceira fase do experimento, foi possível observar a perda de 0,58kg para o grupo dieta, e 0,85kg para o grupo controle. Posto isso, o benefício agudo observado em dietas cetogênicas (OLSSON; SALTIN, 1970) na perda do peso, não é notado em dietas com o ciclo de carboidratos, devido às etapas de *moderate* e *high-carb* presentes nela, não levando o corpo a desidratação dos músculos, por conta de uma menor restrição glicídica (VARGAS-MOLINA *et al.*, 2020). Vale ressaltar que em alguns protocolos do ciclo de carboidratos, os atletas permanecem períodos maiores de *low-carb*, favorecendo uma maior perda de peso aguda, devido a maior restrição

glicídica (NOFAL *et al*, 2019), mas que a longo prazo, não modifica os resultados na perda do peso corporal (NOBLE; KUSHNER, 2006).

Além disso, a preservação da massa muscular magra média dos voluntários também foi observada, em que o grupo dieta ganhou 1,59kg de massa magra ao fim do estudo e o grupo controle ganhou 0,59kg. Na avaliação da segunda para terceira fase, constatou-se que o grupo “dieta ganhou 0,76kg e o controle 0,07kg de massa magra. Assim sendo, concluiu-se que não houve diferença significativa entre as dietas aplicadas e os resultados dos voluntários na preservação da massa magra, mas que houve ganho de massa magra durante o processo de perda de peso para ambos os grupos.

O que pode ser observado em um estudo com 57 voluntários com excesso de peso e concentrações de insulina em jejum > 12 mU/L, sendo 12 semanas de restrição energética e 4 semanas de balanço energético. Assim, as mulheres tiveram a massa magra total significativamente melhor preservada com a dieta hiperproteica ($-0,1 \pm 0,3$ kg) (FARNSWORTH, 2003). Entretanto, o grupo dieta teve uma maior preservação da massa muscular magra, mesmo não havendo diferença estatística, o que pode explicar a maior perda de peso deste grupo, mencionada anteriormente, sendo assim possível haver uma relação benéfica quanto a preservação da massa magra no ciclo de carboidratos, não estando esclarecido de forma definitiva.

No estudo, foi aplicado um “questionário de satisfação alimentar” (APÊNDICE D), realizado pelos próprios voluntários semanalmente, em que eles puderam apresentar o quanto de fome estavam sentindo durante o estudo, sendo 0 totalmente insatisfeitos e 10 totalmente satisfeitos. O objetivo foi entender qual dieta traria uma maior dificuldade na sensibilidade à fome dos voluntários, assim prejudicando o cumprimento da mesma. Nas primeiras 6 semanas do estudo, os resultados médios foram semelhantes para os grupos: o grupo dieta teve 8,66 de satisfação e o grupo controle 8,36. Quanto à segunda fase do protocolo dietético, foi possível observar o grupo dieta, com uma média de 7,58, enquanto o grupo controle, seguiu apresentando 7,75 da satisfação alimentar.

Desse modo, entende-se que a fome não foi um fator limitante na adesão à dieta com o ciclo de carboidratos, mas sim a dificuldade da mudança de protocolo durante a semana em dias *low-carb*, *moderate-carb* e *high-carb*, para o grupo dieta. Resultado este, que não era esperado, visto que em uma revisão dos resultados clínicos de dietas com baixo teor de carboidratos, foi possível avaliar essas dietas

como desafiadoras, na perspectiva de conseguir mantê-las, por conta da sua restrição agressiva de carboidratos (SECKOLD *et al*, 2019), talvez os períodos de *moderate* e *high-carb* possam ter contribuído numa melhor satisfação alimentar por parte dos voluntários.

Foi também realizado durante o estudo o “questionário de percepção da adesão à dieta” (APÊNDICE F), também realizado pelos próprios voluntários. Nesse questionário foi possível entender o quanto da dieta os voluntários seguiram durante as semanas e se isso pode ter afetado os resultados obtidos, assim como entender para qual dieta haveria uma maior dificuldade em ser seguida. Nas primeiras 6 semanas do estudo, os resultados em média foram semelhantes para os grupos: o grupo dieta teve 84,9% e o grupo controle 83,9% de adesão. Entretanto, na segunda fase do protocolo dietético, foi possível observar uma maior dificuldade em seguir a dieta pelo grupo dieta, com uma média de 74,79%, enquanto o grupo controle, seguiu 80% da dieta estipulada. Logo, sugere-se que a dieta com ciclo de carboidratos, exige uma maior dificuldade em ser seguida, devido suas variações de carboidratos durante a semana, requerendo uma maior adaptação da pessoa à dieta, além de exigir uma maior complexidade em realizá-la com diferentes quantidades de macronutrientes em sua montagem.

Considerando estes dados, apesar de não haver diferenças estatísticas consideráveis em que $p < 0,05$, é possível inferir algumas conclusões que requerem mais estudos controlados, para melhor elucidação. Desse modo, quando consideramos a segunda e terceira fase do experimento, é possível verificar que a adesão à dieta, foi para o grupo dieta de 74,79%, enquanto os indivíduos do grupo controle ficaram com 80%, o que pode ter interferido negativamente tanto na preservação de massa magra dos voluntários como na perda de gordura corporal. Apesar disso, os voluntários do grupo dieta obtiveram uma menor perda de gordura corporal, mas um maior ganho de massa magra, quando comparados ao grupo controle.

Logo, os voluntários com ciclo de carboidratos obtiveram resultados estatisticamente iguais, mesmo aderindo menos à dieta que aqueles que não seguiram o ciclo de carboidratos. Contudo, os resultados equivalentes atribuídos ao ciclo de carboidratos ainda permanecem não totalmente esclarecidos. Por conseguinte, são necessários mais ensaios clínicos randomizados, controlados, cegos e aleatórios com protocolos dietéticos bem definidos para a construção das

conclusões acerca dos possíveis benefícios do ciclo de carboidratos, o qual não se demonstrou significativamente melhor em nenhum parâmetro observado, mas pior na adesão à dieta, demonstrando que para praticantes de esportes, que não sejam o fisiculturismo, sua aplicação será possivelmente menos eficiente.

É possível chegar a essa mesma conclusão, em um estudo em que o valor calórico e de proteínas foi mantido adequado na dieta, entretanto, foram separados em um grupo com alto teor de carboidrato e baixo teor de gordura, assim como outro grupo com alto teor de gordura e baixo teor de carboidrato. Concluindo-se que não houve alteração entre os grupos na composição corporal por conta das alterações dos macronutrientes, sugerindo-se que estas alterações poderiam ser provenientes principalmente do processo de treinamento (WRZOSEK; WOZNIAK; WLODAREK, 2021).

Além disso, o número pequeno de participantes, a carência de um padrão para avaliar a composição corporal como o “DEXA”, a falta de variáveis de controle no estudo como a progressão e metodologia de treino, um método mais preciso para garantir a adesão à dieta, a ausência de marcadores bioquímicos e metabólicos, um tempo maior de acompanhamento para realização dos protocolos dietéticos e a escassez de evidências na literatura, demonstraram-se como impeditivos para total elucidação quanto ao ciclo de carboidratos e sua eficiência. Embora, nossos achados possam sugerir uma equivalência entre as dietas aplicadas no presente estudo.

7. CONCLUSÃO

Conclui-se que, não houve maiores benefícios para a perda de gordura corporal, peso ou manutenção da massa magra, com o uso da dieta de restrição calórica com ciclo de carboidratos comparada à dieta sem o ciclo. Apesar disso, os dois grupos demonstraram ótima eficiência na perda de peso, gordura corporal e manutenção da massa magra.

Com o prolongamento do tempo de dieta de restrição com ciclo de carboidratos, observou-se uma menor adesão, dessa forma se conclui que pode haver uma menor eficiência dessa dieta quando adotada por longo prazo.

Ademais, são necessários mais ensaios clínicos randomizados, controlados, cegos com protocolos dietéticos ajustados, assim como um número maior de participantes e a avaliação de mais parâmetros para se obter conclusões sobre o ciclo de carboidratos.

REFERÊNCIAS

- ACE. **ACE American Council on Exercise**. 2010. [s.l: s.n.].
- AINSWORTH, B. E. *et al.* Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 32, n. 9; SUPP/1, p. S498-S504, 2000.
- ALMEIDA, J. C. *et al.* Revisão sistemática de dietas de emagrecimento: papel dos componentes dietéticos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, p. 673-687, 2009.
- ANDERSON, E.; DURSTINE, J. L. Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. **Sports Medicine and Health Science**, v. 1, n. 1, p. 3-10, 2019.
- ARAGON, A. A. *et al.* International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 14, n. 1, p. 16, 2017.
- ARMSTRONG, L. E. *et al.* Urinary indices of hydration status. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 4, n. 3, p. 265-279, 1994.
- BELLVER, G. P. *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.
- BERNARDI, F.; CICHELERO, C.; VITOLO, M. R. Comportamento de restrição alimentar e obesidade. **Revista de nutrição**, v. 18, p. 85-93, 2005.
- BEZERRA, I. N.; CURIONI, C.; SICHIERI, R. Association between eating out of home and body weight. **Nutrition Reviews**, v. 70, n. 2, p. 65–79, 2012.
- BOUGH, K. J. *et al.* Seizure resistance is dependent upon age and calorie restriction in rats fed a ketogenic diet. **Epilepsy research**, v. 35, n. 1, p. 21-28, 1999.
- BURKE, L. M. *et al.* Carbohydrates for training and competition. **Food, Nutrition and Sports Performance III**, p. 17-27, 2013.
- CAMPBELL, B. I. *et al.* Effects of high versus low protein intake on body composition and maximal strength in aspiring female physique athletes engaging in an 8-week

resistance training program. **International journal of sport nutrition and exercise metabolism**, v. 28, n. 6, p. 580-585, 2018.

CARVALHEIRA, J. B. C.; ZECCHIN, H. G.; SAAD, M. J. A. Vias de sinalização da insulina. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 46, p. 419-425, 2002.

CAMPBELL, M. K. Biological, environmental, and social influences on childhood obesity. **Pediatric Research**, v. 79, n. 1–2, p. 205–211, 2016.

CERMAK, N. M.; VAN LOON, L. J. C. The use of carbohydrates during exercise as an ergogenic aid. **Sports Medicine**, v. 43, p. 1139-1155, 2013.

CHAPUT, J. P.; DOUCET, É.; TREMBLAY, A. Obesity: A disease or a biological adaptation? An update. **Obesity Reviews**, v. 13, n. 8, p. 681–691, 2012.

COCATE, P. G.; DOMINGUES, S. F.; NATALI, A. J. Concentrações sanguíneas de adiponectina e exercício físico: associações com a sensibilidade insulínica. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 33, p. 787-798, 2011.

CONLIN, L. A. *et al.* Flexible vs. rigid dieting in resistance-trained individuals seeking to optimize their physiques: A randomized controlled trial. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 18, n. 1, p. 1-10, 2021.

CORTEZ, A. C. L. *et al.* Indicadores antropométricos do estado nutricional em idosos: uma revisão sistemática. **Journal of Health Sciences**, v. 14, n. 4, 2012.

CUNNINGHAM, J. J. A reanalysis of the factors influencing basal metabolic rate in normal adults. **The American journal of clinical nutrition**, v. 33, n. 11, p. 2372-2374, 1980.

DEHGHAN, M. *et al.* Associations of fats and carbohydrate intake with cardiovascular disease and mortality in 18 countries from five continents (PURE): a prospective cohort study. **The Lancet**, v. 390, n. 10107, p. 2050-2062, 2017.

DINIZ, A. M. L. *et al.* Estudo randomizado de intervenção com dieta hiperproteica vs dieta de alto teor de carboidrato em idosas com excesso de peso submetidas a treino de força. **Nutr. clín. diet. hosp**, v. 40, n. 1, p. 149-153, 2020.

FARNSWORTH, E. *et al.* Effect of a high-protein, energy-restricted diet on body composition, glycemic control, and lipid concentrations in overweight and obese hyperinsulinemic men and women. **The American journal of clinical nutrition**, v. 78, n. 1, p. 31-39, 2003.

FOLEY, P. J. Effect of low carbohydrate diets on insulin resistance and the metabolic syndrome. **Current Opinion in Endocrinology, Diabetes, and Obesity**, v. 28, n. 5, p. 463, 2021.

FOLMANN, A. G. *et al.* Prevalence of overweight in adolescents from a southern brazilian city according to different anthropometric indexes. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 39, 2020.

GENARO, P. S.; SARKIS, K. S.; MARTINI, L. A. O efeito da restrição calórica na longevidade. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, p. 667-672, 2009.

GUEDES, D. P.; CALABRASE, J. C. **Protocolos clínicos para análise da composição corporal: Bioimpedância Elétrica e Antropometria**. 1º edição. Paraná: Unopar, p. 77-108, 2019.

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.

HJORTH, M. F. *et al.* Pretreatment fasting plasma glucose and insulin modify dietary weight loss success: results from 3 randomized clinical trials. **The American journal of clinical nutrition**, v. 106, n. 2, p. 499-505, 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Práticas de Esporte e Atividade Física**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

KERKSICK, C. M. *et al.* ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 15, n. 1, p. 38, 2018.

LEWIS, S. J.; HEATON, K. W. Stool form scale as a useful guide to intestinal transit time. **Scandinavian journal of gastroenterology**, v. 32, n. 9, p. 920-924, 1997.

LUIS, D. A. *et al.* Different effects of high-protein/low-carbohydrate versus standard hypocaloric diet on insulin resistance and lipid profile: Role of rs16147 variant of neuropeptide Y. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 156, p. 107825, 2019.

MACHADO, U. F. Transportadores de glicose. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 42, p. 413-421, 1998.

MANCINI, J. G. *et al.* Systematic review of the Mediterranean diet for long-term weight loss. **The American journal of medicine**, v. 129, n. 4, p. 407-415. e4, 2016.

MARQUES, J. P. F.; SILVA, A. A.; ALMEIDA, K. V. L. R. Dieta hiperproteica e alterações na função renal: uma revisão integrativa de literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. e567111638623-e567111638623, 2022.

MARTENS, E. A. P.; WESTERTER-PLANTENGA; MARGRIET, S. Protein diets, body weight loss and weight maintenance. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v. 17, n. 1, p. 75-79, 2014.

MASORO, E. J. Overview of caloric restriction and ageing. **Mechanisms of ageing and development**, v. 126, n. 9, p. 913-922, 2005.

MIZUMOTO, M. *et al.* Conteúdo de água intracelular e extracelular com dietas de carregamento de carboidratos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 30, p. e2023_0266, 2023.

MOLINA, M. C. B. *et al.* Diet assessment in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Development of a food frequency questionnaire. **Revista de Nutrição**, v. 26, p. 167-176, 2013.

NAUDE, C. E. *et al.* Low-carbohydrate versus balanced-carbohydrate diets for reducing weight and cardiovascular risk. **Cochrane Database Syst Rev.** v. 1, jan, 2022.

NOBLE, C. A.; KUSHNER, R. F. An update on low-carbohydrate, high-protein diets. **Current opinion in gastroenterology**, v. 22, n. 2, p. 153-159, 2006.

NOFAL, V. P. *et al.* Novas descobertas sobre a dieta low carb. **e-Scientia**, v. 12, n. 1, p. 10-14, 2019.

OH, R.; GILANI, B.; KALYAN, R. U. Low carbohydrate diet. **Stat-Pearls Publishing**, 2020.

OLSSON, K.-E.; SALTIN, B. Variation in total body water with muscle glycogen changes in man. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 80, n. 1, p. 11-18, 1970.

PARTSALAKI, I.; KARVELA, A.; SPILIOTIS, B. E. Metabolic Impact of a Ketogenic diet compared to a hypocaloric diet in obese children and adolescents. Boston, 2012.

PASIAKOS, S. M. *et al.* Acute energy deprivation affects skeletal muscle protein synthesis and associated intracellular signaling proteins in physically active adults. **The Journal of nutrition**, v. 140, n. 4, p. 745-751, 2010.

PEDROSA, R. G.; DONATO J. J.; TIRAPEGUI, J. Dieta rica em proteína na redução do peso corporal. **Revista de Nutrição**, v. 22, p. 105-111, 2009.

POPKIN, B. M.; ADAIR, L. S.; NG, S. W. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. **Nutrition Reviews**, v. 70, n. 1, p. 3–21, 2012.

RIBEIRO, A. S. *et al.* The effects of carbohydrate intake on body composition and muscular strength in trained men undergoing a progressive resistance training. **International journal of exercise science**, v. 16, n. 2, p. 267, 2023.

SANTOS, E. C. *et al.* Qualidade de vida e sintomas climatéricos em mulheres de meia-idade que não estão em uso de terapia hormonal. **Revista interdisciplinar ciências médicas**, v. 5, n. 1, p. 2-7, 2021.

SECKOLD, R. *et al.* The ups and downs of low-carbohydrate diets in the management of Type 1 diabetes: a review of clinical outcomes. **Diabetic Medicine**, v. 36, n. 3, p. 326-334, 2019.

SEIMON, R. V. *et al.* Do intermittent diets provide physiological benefits over continuous diets for weight loss? A systematic review of clinical trials. **Molecular and cellular endocrinology**, v. 418, p. 153-172, 2015.

SERRÃO, D. R. *et al.* Auto-imagem entre atletas de fisiculturismo, de competição e recreacionais: revisão bibliográfica. **Revista CPAQV–Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida| Vol**, v. 13, n. 2, p. 2, 2021.

FARIA, I. B.; SILVA, C.; RIBEIRO, M. G. Dieta mediterrânea e genômica nutricional: potencialidades e desafios. **Acta portuguesa de nutrição**, v.11, p. 36-41, 2017.

SILVA, R. S. *et al.* Atividade física e qualidade de vida. **Ciência & saúde coletiva**, v. 15, p. 115-120, 2010.

SUMMER, S. S. *et al.* Adiponectin changes in relation to the macronutrient composition of a weight-loss diet. **Obesity**, v. 19, n. 11, p. 2198-2204, 2011.

THOMAS, D. T.; ERDMAN, K. A.; BURKE, L. M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 116, n. 3, p. 501-528, 2016.

TZUR, A.; ROBERTS, B. M. The ketogenic diet for bodybuilders and physique athletes. **Strength & Conditioning Journal**, v. 42, n. 5, p. 108-115, 2020.

VAN B. M. A.; MARIMAN, E. C. M. Mechanisms of weight regain after weight loss—the role of adipose tissue. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 15, n. 5, p. 274-287, 2019.

VANNICE, G.; RASMUSSEN, H. Posição da academia de nutrição e dietética: ácidos graxos dietéticos para adultos saudáveis. **Jornal da Academia de Nutrição e Dietética**, v. 114, n. 1, pág. 136-153, 2014.

VARGAS-MOLINA, S. *et al.* Effects of a ketogenic diet on body composition and strength in trained women. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2020.

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.

WANDERLEY, E. N.; FERREIRA, V. A. Obesidade: uma perspectiva plural Obesity: a plural perspective. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 185–194, 2010.

WHO. Study protocol for the World Health Organization project to develop a Quality of Life assessment instrument (WHOQOL). **Quality of life Research**, v. 2, p. 153-159, 1993.

WHO. **WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour**. Geneva: **World Health Organization**; 2020. [s.l: s.n.].

WRZOSEK, M.; WOZNIAK, J.; WLODAREK, D. The effect of high-fat versus high-carb diet on body composition in strength-trained males. **Food Science & Nutrition**, v. 9, n. 5, p. 2541-2548, 2021.

APÊNDICE B – 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
- Uso de ergogênicos farmacológicos (hormônios esteróides/ bomba)
- Acompanhamento nutricional vigente
- Outra Doença Crônica Não Transmissível (DCNT)
- Nenhuma das opções acima

9) Já precisou realizar dieta alguma vez na vida ou realiza atualmente? Se sim, explique como foi a experiência e adesão a dieta detalhadamente, além do tipo de dieta seguida (não precisa falar como era a dieta, apenas da experiência).*

Sua resposta

10) Você estaria disposto a ir presencialmente na Universidade Federal de Pernambuco (campus Recife) para avaliação antropométrica e anamnese?*

- Sim
- Não

Enviar

APÊNDICE C - PROTOCOLO DE ATENDIMENTO: ANAMNESE

DATA:	
--------------	--

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/Horário	Alimentos	Quantidade

QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR (simplificado)

	Diária	4 a 6 vezes/sem	2 a 3 vezes/sem	1 vez/sem	Quinzenal ou Mensal	Raro
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.						

Semana 6										
Semana 7										
Semana 8										
Semana 9										
Semana 10										

APÊNDICE E – 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 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.

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 SENEА - 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:

APÊNDICE F - 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	