



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO HUMANA

GABRIELA SOUSA DE OLIVEIRA

**Intervenção multicomponente *online* no pós-operatório tardio de cirurgia
bariátrica e metabólica**

Brasília, DF

2025



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO HUMANA

GABRIELA SOUSA DE OLIVEIRA

**Intervenção multicomponente *online* no pós-operatório tardio de cirurgia
bariátrica e metabólica**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nutrição Humana da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Nutrição Humana.

Orientadora: Kênia Mara Baiocchi de Carvalho

Brasília, DF

2025

GABRIELA SOUSA DE OLIVEIRA

**Intervenção multicomponente *online* no pós-operatório tardio de cirurgia
bariátrica e metabólica**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nutrição Humana da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Nutrição Humana.

Banca examinadora:

Prof^ª. Dr^ª. Kênia Mara Baiocchi de Carvalho
Universidade de Brasília
Orientadora

Prof^ª. Dr^ª. Angélica Amorim Amato
Universidade de Brasília
Membro

Prof. Dr. Fernando Lamarca
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Membro

Prof. Dr. Maurílio Tiradentes Dutra
Instituto Federal de Brasília
Membro

Prof^ª. Dr^ª. Maria Natacha Toral Bertolin
Universidade de Brasília
Membro (Suplente)

DEDICATÓRIA

À minha família, por todo o amor, compreensão e apoio
oferecidos ao longo desta jornada.

E a todos que, direta ou indiretamente,
caminharam comigo e me ajudaram a chegar até aqui.

*"Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível,
e de repente você estará fazendo o impossível."*

São Francisco de Assis

SOBRE A AUTORA

Meu nome é Gabriela Sousa de Oliveira, tenho 31 anos e nasci em Brasília, cidade onde construí toda a minha vida pessoal e a minha trajetória profissional. Sou filha de professora e, desde a infância, cresci inspirada pela maior educadora da minha vida: minha mãe. Ela foi minha “professora particular” por muitos anos, preparando cartolinas de alfabetização e resumos dos conteúdos que aprendia na escola para que eu pudesse estudar em casa. Recordo com carinho as tardes em que ela me ensinava pacientemente, tornando o aprendizado mais leve e prazeroso. Eram momentos simples, mas que me aproximavam ainda mais desse universo que sempre me encantou.

Talvez por isso, desde cedo, a ideia de ensinar sempre me fascinou. Recordo como gostava de ajudar os colegas na escola, explicando os conteúdos da melhor forma que conseguia, como se o ato de ensinar fosse parte natural de quem eu sou. Essa paixão me acompanhou na graduação. Muitas vezes, minhas colegas pediam para que eu apresentasse as partes mais complexas dos trabalhos orais, dizendo que eu tinha facilidade em explicar com clareza ou de resumir os conteúdos das provas para fixar os conteúdos. Aquilo me alegrava, não apenas pelo reconhecimento, mas pela certeza de que compartilhar conhecimento era, para mim, mais que uma tarefa acadêmica: era uma vocação.

No entanto, a vida acadêmica nem sempre segue caminhos lineares. Durante a graduação, não participei de nenhum Projeto de Iniciação Científica. Na época, de forma ingênua, acreditava que o mais importante era concluir o curso sem atrasos. Foi apenas na pós-graduação em Nutrição Esportiva que fiquei sabendo sobre a oportunidade de um processo seletivo para mestrado na Universidade de Brasília (UnB) e, mesmo sem experiência prévia em pesquisa, decidi tentar. Lembro bem da mistura de receio e coragem que senti, afinal, estava me lançando em um universo totalmente novo, sem ter seguido o percurso “convencional” para adquirir experiência ao longo da graduação.

Nesse processo, encontrei pessoas fundamentais para a minha formação. A professora Eliane Said Dutra me acolheu nos primeiros passos, tirando possíveis dúvidas e orientando qual seria o passo a passo necessário para entrar nesse “universo acadêmico” da UnB. A professora Kênia Mara Baiocchi de Carvalho me guiou com rigor e humanidade diante de desafios cada vez maiores quando ingressei como aluna de mestrado na Universidade, e o professor Ricardo Moreno Lima abriu portas valiosas como parceiro da área de Educação Física para meu

aprendizado, desde o momento que decidi encarar esse novo desafio. A cada um deles, minha gratidão, pois foram essenciais para o meu crescimento como pesquisadora e profissional.

Hoje, ao olhar para trás, vejo que tudo começou com uma menina fascinada pelas aulas da mãe, passou pela estudante que gostava de ensinar as colegas e chegou à profissional que coordenou pesquisas, atuou como docente voluntária da UnB, orientou alunos em Projetos de Iniciação Científica, em Trabalhos de Conclusão de Curso e sonha com projetos capazes de transformar realidades. Agora, com a chegada próxima da minha filha, sinto um desejo profundo de ser, para ela, pelo menos um pouquinho do que meus pais e professores foram para mim. Se eu conseguir transmitir a ela a mesma inspiração, carinho e apoio que recebi, ficarei imensamente feliz.

Por isso, este trabalho representa mais que a conclusão de uma etapa acadêmica: é o reflexo de uma trajetória construída com dedicação, amor pelo conhecimento e a convicção de que a educação e a ciência têm o poder de transformar vidas.

ATIVIDADES REALIZADAS PELA AUTORA DURANTE O PERÍODO COMO ALUNA DE DOUTORADO DA UnB

*Cursos e Monitoria Realizados Durante o Doutorado em Nutrição Humana
(UnB, 2021–2025)*

- Curso Brasil Nutri (2022).
- Curso de Estatística Avançada em Nutrição 1 (2023).
- Curso de Estatística Avançada em Nutrição 2 (2023).
- Monitoria em Tópicos Especiais de Nutrição 2 do PPGNH (2023).
- Curso de Bioestatística (2024).

Atuação em Pesquisa

- Participação no grupo de pesquisa PENSA (Pesquisa em Nutrição e Saúde), vinculado à UnB (<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/25712>).
- Coordenação do estudo piloto sobre adesão a intervenções *online* no pós-operatório (PO) tardio de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (CBM).
- Planejamento, execução e análise de dados do ensaio clínico do doutorado, com foco em aconselhamento nutricional e prática de exercício físico *online* (projeto NERON).
- Coautoria de artigo científico publicado em periódico internacional - revisão sistemática e meta-análise na *Obesity Surgery* (2025).

OLIVEIRA, GS; MAIA, RP; GAMBA, PBB; FIGUEIREDO, ACMG; CARVALHO, KMB. Is Telemedicine as Effective as Face-to-Face Care to Patients with Health Outcomes of Metabolic and Bariatric Surgery? Results from a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg* [Internet]. 2025 [cited 2025 May 23];35:1864–1877. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11695-025-07792-x>

- Coautoria de capítulo de livro “Obesidade grave e cirurgia bariátrica” (2024).

OLIVEIRA, GS; ARAÚJO, MM; CARVALHO, KMB. Obesidade grave e cirurgia bariátrica. In: OLIVEIRA, Aline de Oliveira (org.). Dietoterapia nas doenças do idoso. 1. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2024. p. 74-80. ISBN 978-65-88340-76-9.

Atividades de Ensino e Extensão

- Professora voluntária do curso de Nutrição da UnB (2022–2024), atuando nas disciplinas Nutrição Clínica e Dietoterapia (NUT0097 – Carga horária 90h), Integradora 4 (NUT0005 – Carga horária 45h) e Seminários Avançados em Nutrição Clínica (NUT0082 – Carga horária 30h).
- Coorientação em projeto PIBIC, com o tema “Perfil nutricional e perspectiva de adesão de voluntários candidatos à intervenção multicomponente no pós-operatório de cirurgia bariátrica e metabólica: um estudo piloto” (2023), aluno Pedro Vitor Duarte.
- Orientação de TCC, com o tema “Avaliação da adesão a um protocolo de intervenção multicomponente *online* no pós-operatório tardio de cirurgia bariátrica e metabólica” (2025), aluno Pedro Vitor Duarte.
- Participação em bancas de TCCs, avaliando trabalhos com temas “O efeito do bochecho de carboidrato em praticantes de atividades físicas de intensidade intermitente”, aluno Tiago Luiz Morais (2021); “Avaliação do consumo de minerais em praticantes de *Crossfit* em Brasília-DF”, aluno Lucas Gregório do Amaral (2021); “Efeito da obesidade sarcopênica na qualidade de vida de adultos e idosos: uma revisão sistemática” (2022), aluno Tauã Veloso Araújo.
- Acompanhamento de estágios supervisionados da disciplina de Nutrição Clínica e Dietoterapia e orientação de atendimentos nutricionais em ambulatório de Nutrição em Pediatria – obesidade infantil e condições associadas - do Hospital Universitário de Brasília.

Participação em Eventos Científicos

- Colaboração na elaboração de resumos para o *International Congress on Obesity* (2024).

MAIA, RP; OLIVEIRA, GS; ARAÚJO, MM; CARMO, SG; BOTELHO, PB; CARVALHO, KMB. Relationship between obstructive sleep apnea risk and handgrip strength after bariatric surgery. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON OBESITY – ICO 2024, 26-29 jun. 2024, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: [s.n.], 2024.

ARAÚJO, MM; OLIVEIRA, GS; CARMO, SG; MAIA, RP; CARVALHO, KMB; BOTELHO, PB. Alcohol-related problems and bone health in people undergoing long-term bypass gastric surgery: a cross-sectional analysis. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON OBESITY – ICO 2024, 26-29 jun. 2024, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: [s.n.], 2024.

- Apresentação de resumo no *International Congress on Obesity* (2024).

OLIVEIRA, GS; MAIA, RP; ARAÚJO, MM; CARMO, SG; BOTELHO, PB; CARVALHO, KMB. Association between postoperative time, body composition and resting energy expenditure in women undergoing long-term gastric bypass. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON OBESITY – ICO 2024, 26-29 jun. 2024, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: [s.n.], 2024.

AGRADECIMENTOS

A Deus e à Nossa Senhora, por permitirem que oportunidades de aprendizado e crescimento, tanto profissional quanto pessoal, cruzassem minha trajetória, sempre me fortalecendo, me guiando e abençoando para seguir adiante.

Ao meu marido, Maurício, por acreditar, muitas vezes, mais na minha capacidade do que eu mesma, por sua paciência nos meus momentos de ansiedade, e por ser meu maior incentivador, companheiro e amigo fiel.

Aos meus pais, Célia e Antônio, e aos meus irmãos, Mariana e João Pedro, pelo amor incondicional e por sempre me incentivarem a buscar conhecimento, nunca medindo esforços para incentivar minha educação.

À professora e orientadora, Kênia Mara Baiocchi de Carvalho, pelos momentos de aprendizado compartilhados, pelas contribuições valiosas transmitidas, pelos conselhos sábios e por acreditar em mim, motivando-me durante todo o doutorado.

À professora Patrícia Borges Botelho, pelo conhecimento compartilhado e pelas contribuições valiosas no desenvolvimento e na aplicação do Projeto Nutrição e Exercício Resistido *Online* (NERON), sempre pronta a auxiliar no que fosse necessário.

A Ariene Silva do Carmo, por toda a paciência e disponibilidade em auxiliar nas análises estatísticas realizadas neste trabalho, assim como pela amizade e pela habilidade de transformar conceitos complexos em explicações simples.

Ao professor Ricardo Moreno Lima, pela paciência infinita em transmitir conhecimentos técnicos de Educação Física, auxiliando-nos na construção do protocolo de exercício físico do projeto.

Aos demais alunos de pós-graduação e/ou nutricionistas que fizeram parte do projeto, Maísa Miranda de Araújo, Simone Gonzaga do Carmo, Ruanda Pereira Maia, Jane Almeida e Brenda de Sousa Bruno, que tornaram o projeto NERON uma realidade possível. Agradeço profundamente pelo compartilhamento de experiências, conquistas e dificuldades, pelo apoio constante, pela parceria ao longo do processo e pela motivação diária.

Aos profissionais de Educação Física, Stheffany da Silva Feliciano e Lucas da Silva Almeida, pelo profissionalismo, alegria e dedicação em conduzir o programa de treinamento físico *online*, sempre tratando todos com respeito, sejam voluntários ou qualquer pessoa envolvida no projeto.

Aos alunos de graduação que participaram da coleta de dados, por todo o auxílio na aplicação dos questionários e pela disponibilidade em ajudar, pelos momentos de alegria e esforço compartilhados e pela parceria constante.

Aos membros da banca desta tese, Angélica Amorim Amato, Fernando Lamarca, Maurílio Tiradentes Dutra e Maria Natacha Toral Bertolin, por disponibilizarem seu tempo, compartilharem conhecimento e contribuírem para a finalização deste trabalho.

Aos integrantes do grupo de Pesquisa em Nutrição e Saúde (PENSA), por todos os ensinamentos, trocas de experiência, sugestões construtivas e apoio ao longo dos anos, fortalecendo minha formação acadêmica e pessoal.

Aos técnicos do Laboratório de Bioquímica da Nutrição, Luiz Araújo e Mário Moreno, pela paciência, dedicação e suporte durante a coleta de dados do Projeto NERON.

À FAP-DF, pelo financiamento do projeto, e à CAPES, pelo suporte financeiro essencial.

A cada voluntário desta pesquisa, por dedicar seu tempo e contribuir para o avanço da ciência.

Aos amigos e a todos que me acompanharam nesta trajetória, sempre torcendo, incentivando e comemorando cada pequena conquista, minha profunda e eterna gratidão.

RESUMO

O aumento da obesidade mundial tem ampliado a demanda por cirurgia bariátrica e metabólica (CBM), porém o acompanhamento pós-operatório (PO) a longo prazo permanece desafiador, com risco de recorrência parcial de peso, retorno de comorbidades e maior risco de sarcopenia. Embora intervenções *online* representem alternativa promissora após a CBM, ainda são poucos os estudos que avaliaram os efeitos de protocolos remotos supervisionados que integrem aconselhamento nutricional com abordagem comportamental e exercício físico no PO tardio. O presente estudo teve como objetivo geral investigar o efeito da assistência *online* direcionada para pessoas que realizaram CBM. Os objetivos específicos, apresentados em dois artigos científicos, foram: (1) investigar, por meio de uma revisão sistemática, se a teleconsulta é tão eficaz quanto o atendimento presencial em diferentes desfechos de saúde após a CBM; e (2) avaliar os efeitos de um programa multicomponente *online* supervisionado sobre o risco de sarcopenia, a composição corporal, a força muscular, o desempenho físico, o gasto energético de repouso e parâmetros bioquímicos em adultos no pós-operatório (PO) tardio de CBM. Métodos: O primeiro artigo seguiu o protocolo de Revisão Sistemática pelo modelo PRISMA com a busca em sete bases de dados. O estudo original, apresentado no segundo artigo, consistiu em um ensaio clínico randomizado com 12 semanas de seguimento. A intervenção, realizada de forma completamente *online*, envolveu aconselhamento nutricional com abordagem comportamental e treinamento físico supervisionado. O grupo controle não recebeu intervenção durante o período do estudo; após as 12 semanas, foi oferecida a oportunidade de participar do aconselhamento nutricional e do treinamento físico supervisionado, caso desejassem. Avaliações presenciais ocorreram no início e ao final do estudo. Foram mensurados principalmente o risco de sarcopenia, força muscular e parâmetros laboratoriais. Resultados: Da revisão sistemática, nove estudos foram incluídos na síntese qualitativa e seis na meta-análise. A teleconsulta demonstrou resultados comparáveis ao atendimento presencial em relação às taxas de adesão (OR 1,17, $p = 0,44$) e à redução de IMC no PO (DM - 0,29, $p = 0,87$), sugerindo que a teleconsulta pode ser uma alternativa igualmente eficaz e viável ao tratamento presencial. Do segundo estudo ($n = 139$ adultos, 90,6% mulheres; média de idade de 40.2 ± 7.7 anos; IMC 29.4 ± 5.0 kg/m²; 3.9 ± 1.6 anos de PO) a intervenção *online* multicomponente promoveu melhora significativa do ângulo de fase ($\beta = 0,15$; IC 95%: 0,02; 0,29; $p = 0,025$), da força de prensão manual/peso corporal ($\beta = 0,03$; IC 95%: 0,001; 0,06; $p = 0,043$), da força de membros inferiores ($\beta = -1,22$; IC 95%: -2,30; -0,14; $p = 0,027$) e dos níveis de PCR ($\beta = -5,09$; 95% CI: -9,30; -0,89, $p = 0,018$). Além disso, houve redução do risco

de sarcopenia entre os que receberam a intervenção (OR = 0,41; IC 95%: 0,19;0,87; $p = 0,020$). Conclusão: Entre pessoas submetidas à CBM, a teleconsulta mostrou eficácia semelhante ao atendimento presencial no acompanhamento clínico. Além disso, o programa de intervenção multicomponente *online* contribuiu para o aumento da força muscular, redução do risco de sarcopenia e melhoria de parâmetros bioquímicos em indivíduos no período de PO tardio.

Palavras-chave: Cirurgia bariátrica e metabólica; teleconsulta; intervenção multicomponente; sarcopenia; exercício físico; nutrição comportamental.

ABSTRACT

The global rise in obesity has increased the demand for bariatric and metabolic surgery (BMS); however, long-term postoperative (PO) follow-up remains challenging, with risks of partial weight regain, recurrence of comorbidities, and greater susceptibility to sarcopenia. Although online interventions represent a promising alternative after BMS, few studies have evaluated the effects of supervised remote protocols that integrate nutritional counseling with a behavioral approach and physical exercise in the late PO period. The present study aimed to investigate the effects of targeted online assistance for individuals who underwent BMS. The specific objectives, presented in two scientific articles, were: (1) to examine, through a systematic review, whether teleconsultation is as effective as in-person care for different health outcomes after BMS; and (2) to evaluate the effects of a supervised online multicomponent program on sarcopenia risk, body composition, muscle strength, physical performance, resting energy expenditure, and biochemical parameters in adults in the late PO period after BMS. The first article followed the PRISMA guidelines for Systematic Reviews and included searches across seven databases. The original study, presented in the second article, was a randomized clinical trial with 12 weeks of follow-up. The intervention, delivered entirely online, consisted of nutritional counseling with a behavioral approach and supervised physical training. The control group did not receive any intervention during the study period; after the 12 weeks, they were offered the opportunity to participate in the nutritional counseling and supervised physical training if they wished. In-person evaluations were conducted at baseline and at the end of the study. The primary outcomes assessed were sarcopenia risk, muscle strength, and laboratory parameters. The systematic review included nine studies in the qualitative synthesis and six in the meta-analysis. Teleconsultation demonstrated comparable results to in-person care regarding adherence rates (OR 1.17, $p = 0.44$) and BMI reduction in the PO period (MD -0.29 , $p = 0.87$), suggesting that teleconsultation may be an equally effective and feasible alternative to in-person treatment. In the second study ($n = 139$ adults, 90.6% women; mean age 40.2 ± 7.7 years; BMI 29.4 ± 5.0 kg/m²; 3.9 ± 1.6 years PO), the online multicomponent intervention significantly improved phase angle ($\beta = 0.15$; 95% CI: 0.02, 0.29; $p = 0.025$), handgrip strength/body weight ($\beta = 0.03$; 95% CI: 0.001, 0.06; $p = 0.043$), lower-limb strength ($\beta = -1.22$; 95% CI: -2.30 , -0.14 ; $p = 0.027$), and CRP levels ($\beta = -5.09$; 95% CI: -9.30 , -0.89 ; $p = 0.018$). Additionally, the intervention group had a reduced risk of sarcopenia (OR = 0.41; 95% CI: 0.19, 0.87; $p = 0.020$). Among individuals undergoing BMS, teleconsultation demonstrated similar effectiveness to in-person care for clinical follow-up. Furthermore, the supervised

online multicomponent intervention improved muscle strength, reduced sarcopenia risk, and enhanced biochemical parameters in adults in the late PO period.

Keywords: Metabolic and bariatric surgery; teleconsultation; multicomponent intervention; sarcopenia; physical exercise; behavioral nutrition.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critérios de inclusão indicativos para realização da Cirurgia Bariátrica e Metabólica em adultos.....	37
Tabela 2 – Protocolo de treino do estudo	62
Tabela 3 - Intensidade e volume do programa de treinamento resistido ao longo do estudo..	68
Artigo 1: Table 1 - PICO framework.....	108
Artigo 1: Table 2 - Summary of descriptive characteristics of the included studies (n=9) .	115
Artigo 1: Table 3 - Summary of outcomes of interest of the included studies (n=9)	117
Artigo 2: Table 1 - Baseline Demographic and Clinical Characteristics of Participants in the Late Postoperative Period of Metabolic Bariatric Surgery, According to Study Groups (Control vs. Multicomponent online group)	148
Artigo 2: Table 2 - Effect of Multicomponent Online Intervention on Laboratory Parameters in Individuals in the Late Postoperative Period of Metabolic Bariatric Surgery.....	149
Artigo 2: Table 3 - Effect of Multicomponent Online Intervention on Anthropometric Measures, Body Composition, Muscle Strength, Physical Performance, and Resting Energy Expenditure in Individuals in the Late Postoperative Period of Metabolic Bariatric Surgery	150
Artigo 2: Table 4 - Distribution of Sarcopenia Risk and Obesity Classification in the Study Groups at Baseline and After 12 Weeks of Intervention, and the Odds Ratio for Modification these Conditions Following the Proposed Intervention.....	151
Material suplementar: Table 1 - Behavioral-based nutritional counseling intervention details	165
Material suplementar: Table 2 - Structure and Objectives of Synchronous Nutritional Sessions	166
Material suplementar: Table 3 - Supervised Remote Physical Exercise Program Details .	171
Material suplementar: Table 4 - Structure of Supervised Remote Physical Exercise Sessions	172

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - (A) <i>Bypass</i> Gástrico em Y-de-Roux (BGYR); (B) Gastrectomia Vertical ou <i>Sleeve</i> Gástrico (SG); (C) Banda Gástrica Ajustável e; (D) <i>Duodenal Switch</i> ou derivação biolopancrética.....	36
Figura 2 – Fluxo de coleta do projeto NERON (Nutrição e Exercício Físico Resistido Online). Brasília, DF, 2025.....	50
Figura 3 - Escala subjetiva de esforço para treinamentos resistidos (OMNI-Resistance Exercise Scale) - adaptada para o português	61
Artigo 1: Fig. 1 - Flowchart of the selection process	113
Artigo 1: Fig. 2 - Forest plot comparing adherence to health-related clinical treatment through teleconsultation or face-to-face care.....	120
Artigo 2: Fig. 1 - Flowchart of participant allocation process, sample randomization, and dropout rates at each study stage	147

LISTA DE ABREVIATURAS E TERMOS

BGYR	<i>Bypass gástrico em Y-de-Roux</i>	P. 29
BIA	Bioimpedância elétrica	P. 42
CBM	Cirurgia bariátrica e metabólica	P. 29
CER	Excreção urinária de creatinina	P. 77
CHI	Índice de creatinina-altura	P. 77
GEE	Equações de estimativas generalizadas	P. 78
GER	Gasto energético de repouso	P. 75
HAS	Hipertensão arterial sistêmica	P. 31
IC	Intervalo de confiança	P. 78
IMC	Índice de massa corporal	P. 35
MET	Equivalente metabólico de tarefa	P. 69
MG	Massa gorda	P.72
MLG	Massa livre de gordura	P. 72
MME	Massa muscular esquelética	P. 42
OMS	Organização Mundial de Saúde	P. 71
PEP	Perda de excesso de peso	P.71
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde	P. 34
PO	Pós-operatório	P. 31

PPT	Perda de peso total	P. 71
SBCBM	Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica	P. 36
SG	<i>Sleeve</i> gástrico	P. 29
SUS	Sistema Único de Saúde	P. 41
TBCA	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos	P. 70
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	P. 49
UnB	Universidade de Brasília	P. 29
VIGITEL	Vigilância de Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico	P. 34

LIST OF ABBREVIATIONS AND TERMS

BF	<i>Body fat</i>	P. 151
BMI	<i>Body mass index</i>	P.113
BW	<i>Body weight</i>	P. 151
CI	<i>Confidence interval</i>	P. 121
CONSORT	<i>Consolidated Standards of Reporting Trials</i>	P. 47
DM	<i>Diabetes mellitus</i>	P. 31
EASO	<i>European Association for the Study of Obesity</i>	P. 73
ESPEN	<i>European Society for Clinical Nutrition and Metabolism</i>	P. 73
FFM	<i>Fat-free mass</i>	P. 144
FM	<i>Fat mass</i>	P. 151
GRADE	<i>Grading of recommendations, assessment, development and evaluations approach</i>	P. 113
HGS	<i>Dominant handgrip strength</i>	P. 145
MBS	<i>Metabolic and bariatric surgery</i>	P. 108
MeSH	<i>Medline medical subject headings vocabulary</i>	P. 110
MSM	<i>Multiple Source Method</i>	P. 71
10 MWT	<i>10-meter Walk test</i>	P. 151
NDSR	<i>Nutrition Data System for Research</i>	P. 70
OR	<i>Odds ratio</i>	P. 107

PhA	<i>Phase angle</i>	P. 32
PRISMA	<i>Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis</i>	P. 109
PROSPERO	<i>International prospective register of systematic reviews</i>	P. 30
REE	<i>Resting energy expenditure</i>	P. 145
RYGB	<i>Roux-en-Y gastric bypass</i>	P. 142
SMM	<i>Skeletal muscle mass</i>	P. 144
SPSS	<i>Statistical Package for the social sciences</i>	P. 79
STS_5r	<i>Five repetitions sit-to-stand test</i>	P. 145
TUG	<i>Timed-up-and-go test</i>	P. 145

DEFINIÇÃO DE TERMOS

Atividade física – Qualquer movimento corporal que envolva a contração dos músculos esqueléticos e resulte em gasto energético acima dos níveis de repouso. Esse conceito abrange ações realizadas no cotidiano, no trabalho, no deslocamento, no ambiente doméstico ou no lazer, independentemente de planejamento prévio.

BGYR / RYGB – *Bypass gástrico em Y-de-Roux / Roux-en-Y gastric bypass*: técnica cirúrgica que consiste na diminuição da capacidade do estômago, por meio de grampeamento, associada a uma anastomose gastrojejunal que altera o trajeto natural do alimento, utilizada para tratamento de obesidade grave e comorbidades associadas.

BIA – Bioimpedância elétrica: método de avaliação da composição corporal que mede a resistência e reatância do corpo a diferentes frequências elétricas, permitindo estimativas de massa magra, massa gorda e água corporal.

BW – Peso corporal / *Body weight*: medida total do corpo de um indivíduo, normalmente expressa em quilogramas.

CBM / MBS – Cirurgia bariátrica e metabólica / *Metabolic and bariatric surgery*: procedimento cirúrgico destinado ao tratamento da obesidade grave e das condições metabólicas associadas, visando redução de peso e melhora de comorbidades.

CER – Excreção urinária de creatinina: quantidade de creatinina eliminada na urina em 24 horas, utilizada como marcador da massa muscular esquelética.

CHI – Índice de creatinina-altura / *Creatinine-height index*: razão entre excreção de creatinina urinária e altura do indivíduo, utilizada para estimar preservação da massa muscular.

CONSORT – *Consolidated Standards of Reporting Trials*: conjunto de recomendações para padronizar o desenvolvimento e escrita de ensaios clínicos randomizados.

DM – Diabetes *mellitus*: grupo de distúrbios metabólicos caracterizados por hiperglicemia crônica devido a problemas na secreção ou ação da insulina no organismo.

EASO – *European Association for the Study of Obesity*: associação científica europeia voltada ao estudo, prevenção e tratamento da obesidade.

ESPEN – *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*: sociedade europeia dedicada à nutrição clínica, metabolismo e suporte nutricional.

Exercício físico – Forma estruturada, organizada e sistemática de atividade, orientada a um propósito, geralmente voltada ao desenvolvimento ou manutenção de componentes de aptidão física, como força, resistência cardiorrespiratória, flexibilidade ou composição corporal.

FM – Massa gorda / *Fat mass*: quantidade absoluta de tecido adiposo no organismo.

GEE – Equações de estimativas generalizadas / *Generalized estimating equations*: técnica estatística utilizada para análise de dados longitudinais ou de medidas repetidas.

GER / REE – Gasto energético de repouso / *Resting energy expenditure*: energia mínima necessária para manutenção das funções vitais em repouso, sem ingestão alimentar recente.

GRADE – *Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation*: abordagem sistemática para classificar a qualidade da evidência científica e força de recomendações.

HAS – Hipertensão arterial sistêmica: pressão arterial persistentemente elevada, considerada fator de risco para doenças cardiovasculares.

HGS – Força de preensão manual dominante / *Dominant handgrip strength*: avaliação da força da mão dominante, geralmente medida com dinamômetro.

IC / CI – Intervalo de confiança / *Confidence interval*: faixa de valores que expressa a precisão de uma estimativa estatística.

IMC / BMI – Índice de massa corporal / *Body mass index*: parâmetro que relaciona o peso corporal com a altura ao quadrado, geralmente expresso em kg/m², amplamente utilizado para categorizar o estado nutricional de indivíduos.

MeSH – *Medical Subject Headings*: vocabulário controlado da base *Medline* para indexação de artigos científicos.

MET – Equivalente metabólico de tarefa / *Metabolic equivalent of task*: unidade que estima o gasto energético de atividades físicas em relação ao repouso.

MG / BF – Massa gorda / *Body fat*: quantidade total de tecido adiposo presente no corpo de um indivíduo.

FFM / MLG – *Fat-free mass* / Massa livre de gordura: massa corporal total excluindo a composição de gordura corporal e incluindo músculo, água, ossos e órgãos.

MME / SMM – Massa muscular esquelética / *Skeletal muscle mass*: massa de músculos esqueléticos do organismo.

MSM – *Multiple Source Method*: método estatístico para estimar ingestão usual de nutrientes a partir de múltiplas fontes de informação.

10 MWT – *10-meter Walk Test*: teste de desempenho funcional que avalia velocidade de caminhada em 10 metros.

NDSR – *Nutrition Data System for Research*: sistema de *software* utilizado para análise de consumo alimentar detalhado em pesquisas com dados nutricionais.

OMS – Organização Mundial de Saúde / *World Health Organization*: agência das Nações Unidas responsável por coordenar políticas internacionais de saúde.

OR – Odds ratio / Razão de chances: medida de associação entre exposição e desfecho.

PEP – Perda de excesso de peso / *Excess weight loss*: percentual de peso perdido em relação ao excesso de peso inicial.

PhA – Ângulo de fase / *Phase angle*: parâmetro derivado da bioimpedância que reflete integridade celular, composição corporal e rastreamento de risco de sarcopenia.

PNS – Pesquisa Nacional de Saúde / *National Health Survey*: estudo epidemiológico nacional sobre indicadores de saúde e estilo de vida da população.

PO – Pós-operatório / *Postoperative*: período após realização de procedimento cirúrgico.

PPT – Perda de peso total / *Total weight loss*: percentual de redução do peso corporal em relação ao peso inicial.

PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*: diretrizes para relato transparente de revisões sistemáticas e meta-análises.

PROSPERO – *International Prospective Register of Systematic Reviews*: registro internacional de revisões sistemáticas em andamento.

SBCBM – Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica: organização médica sem fins lucrativos que reúne especialistas dedicados à pesquisa, educação e prática clínica em cirurgia bariátrica e metabólica, além de promover diretrizes e atualização científica sobre o tratamento da obesidade e de doenças metabólicas associadas.

SG – Sleeve gástrico / *Sleeve gastrectomy*: procedimento cirúrgico em que parte do estômago é removida, reduzindo seu volume, e o órgão é transformado em um tubo, com capacidade aproximada de 80 a 100 ml.

SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*: software para análise estatística de dados.

STS_5r – *Five repetitions sit-to-stand test*: teste que avalia força dos membros inferiores ao sentar-se e levantar-se cinco vezes de uma cadeira.

SUS – Sistema Único de Saúde: sistema público de saúde brasileiro.

TBCA – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos: base de dados nacional com informações detalhadas sobre nutrientes de alimentos consumidos no Brasil.

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: documento utilizado para formalizar a concordância do participante em estudos.

Treinamento resistido – também conhecido como treinamento de força, se refere a uma forma de atividade física utilizada para melhorar o condicionamento e o desempenho neuromuscular por meio do exercício de um músculo ou grupo muscular contra uma resistência externa.

TUG – *Timed-Up-and-Go Test*: teste de desempenho físico que avalia a agilidade e o equilíbrio dinâmico dos indivíduos.

UnB – Universidade de Brasília: instituição pública de ensino superior de Brasília, local de condução do estudo.

VIGITEL – Vigilância de Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico: sistema de coleta de dados epidemiológicos sobre doenças crônicas e fatores de risco no Brasil.

SUMÁRIO

1- APRESENTAÇÃO	29
2 - INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	31
3. REFERENCIAL TEÓRICO	34
3.1 Obesidade e Cirurgia Bariátrica e Metabólica (CBM): contexto global e nacional.....	34
3.2 Evidências consolidadas e limitações a longo prazo da Cirurgia Bariátrica e Metabólica	37
3.3 Abordagens complementares e a importância do acompanhamento multiprofissional	39
3.3.1 Guia Alimentar para a População Brasileira e Dieta Cardioprotetora Brasileira – instrumentos aplicáveis para pessoas com obesidade.....	40
3.3.2 Benefícios do exercício físico e a importância de avaliações periódicas da composição corporal após a Cirurgia Bariátrica e Metabólica.....	42
3.4 Estratégias de adesão: teleconsulta e a abordagem comportamental	42
3.5 Evidências recentes sobre intervenções <i>online</i> no contexto da CBM e lacunas de conhecimento	44
5- HIPÓTESE.....	46
6- OBJETIVOS	46
6.1 Objetivo geral.....	46
6.2 Objetivos específicos.....	46
7- METODOLOGIA	47
7.1 Projeto Nutrição e Exercício Resistido na Obesidade <i>Online</i> (NERON).....	47
7.1.1 Desenho do estudo e garantia ética aos participantes da pesquisa.....	47
7.1.2 Participantes do estudo e captação dos voluntários	47
7.1.3 Cálculo amostral e processo de randomização	48
7.1.4 Treinamento dos pesquisadores	48
7.1.5 Agendamento da coleta e etapas da coleta de dados	48
7.1.6 Protocolo do estudo	50
8 - REFERÊNCIAS.....	80
9 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	105
9.1 Artigo 1: Is Telemedicine as Effective as Face-to-Face Care to Patients with Health Outcomes of Metabolic and Bariatric Surgery? Results from a Systematic Review and Meta-analysis	105
9.2 Artigo 2: Multicomponent Online Intervention Improves Sarcopenia-Related Traits Following Long-Term Metabolic Bariatric Surgery:A Randomized Clinical Trial.....	138
9.2.1 Artigo 2: Supplementary file.....	165
10 - CONCLUSÃO	174
11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	175
12 - ANEXOS E APÊNDICES	177

1- APRESENTAÇÃO

Esta tese faz parte do projeto da pesquisa matriz intitulado “*Intervenção multicomponente online, baseada na dieta cardioprotetora e em um programa de exercício físico, para controle de parâmetros metabólicos em indivíduos no pós-operatório tardio de cirurgia bariátrica e metabólica: ensaio clínico randomizado*”, cujo acrônimo é Nutrição e Exercício Resistido Online (NERON).

O projeto NERON foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana (PPGNH) da Universidade de Brasília (UnB), envolvendo docentes, pesquisadores e discentes de diferentes níveis acadêmicos. Participaram do presente estudo alunos de graduação (por meio de Trabalhos de Conclusão de Curso e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC), além de mestrandos e doutorandos. Essa composição, marcada pela interdisciplinaridade, pela integração entre ciência básica e prática clínica e pelo desenvolvimento de processos aplicados ao cuidado em saúde, confere ao projeto caráter translacional.

Esta tese aborda o estudo do risco de sarcopenia, do gasto energético de repouso e da composição corporal em indivíduos no seguimento tardio pós-cirurgia bariátrica e metabólica, com ênfase no bypass gástrico em Y-de-Roux (BGYR) e *Sleeve* Gástrico (SG). Para facilitar a organização e a compreensão do leitor, o trabalho foi estruturado em doze capítulos, conforme descrito a seguir:

1. Apresentação;
2. Introdução;
3. Referencial teórico, que trata dos temas: obesidade e Cirurgia Bariátrica e Metabólica (CBM): contexto global e nacional; Evidências consolidadas e limitações a longo prazo da CBM; Abordagens complementares e a importância do acompanhamento multiprofissional, Estratégias de adesão: teleconsulta e a abordagem comportamental; Evidências recentes sobre intervenções *online* no contexto da CBM e lacunas de conhecimento;
4. Justificativa;
5. Hipótese;
6. Objetivos;

7. Metodologia;
8. Referências;
9. Resultados e discussão (apresentados na forma de dois artigos científicos na íntegra, redigidos na língua inglesa);
10. Conclusão
11. Considerações finais;
12. Anexos e Apêndices.

Por tratar-se de uma tese estruturada no formato de artigos científicos, é possível que o leitor identifique repetições em diferentes capítulos, sobretudo nas seções referentes ao referencial teórico, introdução e à descrição dos procedimentos metodológicos.

Os principais produtos acadêmicos resultantes deste doutorado compreendem dois artigos científicos. O primeiro consiste em uma revisão sistemática com meta-análise (DOI: 10.1007/s11695-025-07792-x), publicada no periódico internacional *Obesity Surgery*, intitulada “*Is Telemedicine as Effective as Face-to-Face Care to Patients with Health Outcomes of Metabolic and Bariatric Surgery? Results from a Systematic Review and Meta-analysis*”. O segundo artigo é oriundo de um ensaio clínico randomizado original, intitulado “*Multicomponent Online Intervention Improves Sarcopenia-Related Traits Following Long-Term Metabolic Bariatric Surgery: A Randomized Clinical Trial*”, que será submetido para a publicação ao mesmo periódico.

Os protocolos de pesquisa foram devidamente registrados nas respectivas plataformas: a revisão sistemática no PROSPERO (CRD42023429548) e o ensaio clínico no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos – REBEC (RBR-4pdv53d).

2 - INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A cirurgia bariátrica e metabólica (CBM) consolidou-se como a intervenção mais efetiva para o tratamento da obesidade grave, proporcionando perda ponderal substancial e sustentada, redução da mortalidade por todas as causas, remissão de comorbidades e melhora da qualidade de vida e da capacidade funcional [1–4]. Contudo, a manutenção desses benefícios ao longo do tempo ainda representa um desafio. O período tardio após a CBM é frequentemente marcado por recorrência parcial de peso [5], alterações desfavoráveis na composição corporal e aumento do risco de sarcopenia [6], condições associadas à inatividade física, padrões alimentares inadequados [7] e à interrupção do acompanhamento multiprofissional [8]. Tais fatores contribuem para a recorrência de doenças associadas à obesidade, como dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes mellitus (DM) tipo 2 [8], reforçando a importância de estratégias de cuidado prolongado que sustentem as conquistas obtidas nos primeiros meses de pós-operatório (PO).

Evidências indicam que programas presenciais multidisciplinares, que combinam aconselhamento nutricional, abordagem comportamental e prática de exercício físico, apresentam resultados superiores em desfechos relacionados ao peso, composição corporal, comportamento alimentar e qualidade de vida quando comparados a intervenções isoladas [9,10]. Nesse contexto, práticas baseadas no *mindful eating* e na alimentação consciente têm demonstrado benefícios na regulação emocional e no controle do comer compulsivo [11], enquanto o exercício resistido é considerado fundamental para a preservação da massa magra, melhora da força muscular e prevenção de complicações metabólicas [12].

Nos últimos anos, especialmente após a pandemia de COVID-19, a teleconsulta tornou-se uma ferramenta consolidada de cuidado em saúde, favorecendo a ampliação do acesso [13], a redução de custos [14] e uma boa adesão ao acompanhamento clínico [15]. Evidência sugere que o acompanhamento remoto pode ser tão efetivo quanto o presencial em diferentes contextos no seguimento de indivíduos após a CBM [16]. Entretanto, a maioria das investigações concentra-se nos meses iniciais de PO — fase em que a perda de peso é mais acentuada e menos dependente de orientação profissional. Portanto, há uma escassez de estudos voltados ao PO tardio, período crítico em que aumentam o risco de recorrência parcial de peso [17] e de sarcopenia [18].

As evidências disponíveis sobre intervenções remotas no PO tardio pós-CBM ainda são fragmentadas e metodologicamente heterogêneas, com carência de estudos que avaliem desfechos sensíveis à saúde muscular, como o ângulo de fase (PhA), medidas diretas de avaliação de massa magra, testes de força, desempenho físico e parâmetros metabólicos [16], os quais são determinantes para a identificação precoce de sarcopenia [19]. Essa lacuna torna essencial o desenvolvimento e a avaliação de programas multicomponentes *online* capazes de preservar ou aumentar a massa magra e a força muscular a longo prazo, favorecendo a funcionalidade e a qualidade de vida dessa população.

Nesse contexto, propõe-se uma intervenção inovadora que integra aconselhamento nutricional baseado na Dieta Cardioprotetora Brasileira — alinhado ao Guia Alimentar para a População Brasileira —, com abordagem comportamental baseada no *mindful eating* e sessões de treinamento resistido associado ao aeróbico, supervisionado por videoconferência. Essa combinação teórica e empiricamente fundamentada busca promover mudanças comportamentais sustentáveis, reduzir episódios de comer emocional e favorecer escolhas alimentares mais saudáveis, ao mesmo tempo em que potencialmente preserva ou aumenta a massa magra e a força muscular [12], mitigando o risco de sarcopenia e suas consequências [20]. Cabe destacar que a avaliação do comportamento e do consumo alimentar após a intervenção proposta pelo estudo não constituiu foco desta tese, sendo objeto de análises de estudos futuros.

A adoção de um formato remoto possibilita a ampliação da cobertura do acompanhamento multiprofissional, a redução de barreiras geográficas e logísticas e o atendimento à necessidade de cuidado longitudinal inerente ao seguimento tardio pós-CBM. Além disso, a padronização dos protocolos de intervenção e mensuração permitirá reduzir a heterogeneidade metodológica que atualmente limita a interpretação das evidências e fornecer subsídios robustos para recomendações clínicas de cuidado no contexto pós-CBM tardio [16].

Portanto, a presente tese justifica-se pela necessidade de gerar evidência sobre intervenções remotas, multidisciplinares e culturalmente sensíveis destinadas a pessoas no PO tardio da CBM. Ao investigar a efetividade de um programa *online* que articule Dieta Cardioprotetora Brasileira, abordagem comportamental e treinamento resistido associado ao aeróbico supervisionado sobre composição corporal, risco de sarcopenia, força muscular, desempenho físico e parâmetros metabólicos, este trabalho pretende preencher lacunas críticas

no conhecimento, subsidiar práticas clínicas de seguimento a longo prazo e contribuir para modelos de cuidado sustentáveis voltados à preservação da saúde e funcionalidade de pessoas no PO tardio de CBM.

Diante desse cenário, a presente tese tem como propósito responder a duas perguntas de pesquisa centrais: (1) a teleconsulta realizada por profissionais de saúde é tão efetiva quanto o atendimento presencial no acompanhamento de indivíduos no contexto da CBM? (2) uma intervenção multicomponente *online* é eficaz para melhorar desfechos sensíveis à saúde muscular, desempenho físico e parâmetros metabólicos no PO tardio da CBM? Para responder a essas questões, o trabalho foi estruturado em dois eixos complementares: (i) uma revisão sistemática com meta-análise sobre a efetividade da teleconsulta realizada por profissionais de saúde em comparação ao atendimento presencial em indivíduos submetidos à CBM; e (ii) um estudo original que avalia a efetividade de uma intervenção multicomponente *online* — fundamentada na Dieta Cardioprotetora Brasileira, com abordagem comportamental associada à prática de treinamento resistido associado ao aeróbico supervisionado — sobre desfechos relacionados à composição corporal, risco de sarcopenia, força muscular, desempenho físico, parâmetros metabólicos e gasto energético de repouso em indivíduos no PO tardio.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Obesidade e Cirurgia Bariátrica e Metabólica: contexto global e nacional

A obesidade é uma doença crônica complexa reconhecida como um dos principais problemas de saúde pública do século [21], devido à sua associação direta com aumento da morbimortalidade [22], redução da qualidade de vida [23] e impacto econômico sobre os sistemas de saúde mundiais [23]. A prevalência da obesidade praticamente triplicou desde 1975, alcançando proporções epidêmicas em escala global e afetando quase um terço da população mundial [24,25]. Esse cenário é resultado do processo de transição nutricional e epidemiológica, caracterizado pela redução das doenças infectocontagiosas e pelo aumento das doenças crônicas não transmissíveis, entre as quais a obesidade ocupa posição central [26].

No Brasil, dados das Pesquisas Nacionais de Saúde (PNS) e do sistema de Vigilância de Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) revelam aumento progressivo da prevalência de obesidade nas últimas décadas. Em 2010, cerca de 15% da população adulta apresentava obesidade; em 2014, esse valor atingiu 18% [27] e, em 2023, atingiu a proporção de 24%, confirmando uma trajetória ascendente preocupante [28]. Além disso, o excesso de peso já afeta mais da metade da população adulta brasileira, com implicações diretas sobre a incidência de doenças cardiovasculares, DM tipo 2, HAS e determinados tipos de câncer [28].

Mudanças comportamentais e sociais durante a pandemia de COVID-19 agravaram esse quadro. O maior tempo em casa, a redução da prática de atividades físicas e o aumento do consumo de alimentos ultraprocessados, hipercalóricos e pobres em nutrientes favoreceram tanto o surgimento quanto a manutenção do excesso de peso e obesidade em diferentes grupos populacionais[29].

Diante da complexidade da obesidade, estratégias de tratamento devem considerar sua etiologia multifatorial, envolvendo determinantes biológicos, psicológicos, ambientais e sociais [30]. Além disso, reitera-se a importância do cuidado longitudinal de longo prazo, pois o tratamento de pessoas com obesidade é uma abordagem para toda a vida devido à natureza crônica, progressiva e de difícil manejo dessa condição [31]. Entre as abordagens de tratamento clínico disponíveis incluem-se modificações no estilo de vida por meio de mudanças de hábitos alimentares e prática de exercício físico, terapia cognitiva comportamental e farmacoterapia [32]. Entretanto, essas opções anteriores isoladas não serão tão efetivas quanto associadas ao

tratamento cirúrgico para um alcance mais significativo e sustentável de perda de peso, principalmente para pessoas com obesidade grave, definida pelo índice de massa corporal (IMC) superior a 40 kg/m² [33]. A CBM é considerada a intervenção mais eficaz para o tratamento da obesidade grave e/ou quando as comorbidades são de difícil controle. O reconhecimento de eficácia para a perda de peso a longo prazo e a segurança do tratamento cirúrgico, relacionada com os baixos riscos de complicações cirúrgicas, explica o crescente número desse tipo de procedimento no mundo, desde as últimas duas décadas [33].

A CBM pode ser classificada como restritiva, disabsortiva ou mista, a depender da técnica empregada [34]. Enquanto os procedimentos restritivos reduzem a capacidade gástrica e promovem saciedade precoce, os disabsortivos reduzem a absorção intestinal de nutrientes. As técnicas mistas combinam ambos os mecanismos e têm sido amplamente utilizadas em função de seus resultados consistentes em perda de peso e controle de comorbidades [35]. As técnicas de CBM atualmente realizadas, tanto no Brasil quanto no mundo, baseiam-se na redução do volume gástrico, podendo ou não incluir o desvio do trânsito intestinal. A Figura 1 apresenta as técnicas reconhecidas oficialmente pela Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica [35] e pelo Conselho Federal de Medicina [36].

Entre elas, o Bypass Gástrico em Y-de-Roux (BGYR) permanece como o procedimento mais frequentemente realizado no Brasil (Figura 1A) [36]. Essa técnica proporciona redução aproximada de 80% do excesso de peso inicial. O procedimento consiste na diminuição da capacidade do estômago, por meio de grampeamento, associada a uma anastomose gastrojejunal que altera o trajeto natural do alimento [37]. Esse rearranjo anatômico gera modificações na secreção de hormônios gastrointestinais, com aumento da função de hormônios anorexígenos [38], no fluxo biliar [39], na microbiota [40] e na motilidade gastrointestinal [41], favorecendo a perda de peso, o controle da fome e da saciedade [38,41], a melhora da sensibilidade à insulina [39] e a remissão de comorbidades associadas à obesidade, como DM tipo 2, dislipidemias, HAS, esteatose hepática, entre outras [42].

A Gastrectomia Vertical ou *Sleeve* Gástrico (SG) (Figura 1B) ocupa a segunda posição em frequência no Brasil [43] e é atualmente a técnica mais realizada no cenário internacional [44]. Nessa abordagem, o estômago é transformado em um tubo com capacidade aproximada de 80 a 100 ml [35]. Apesar de não envolver desvio intestinal, o SG também promove importantes efeitos metabólicos [45]. Os resultados em termos de perda de peso são

semelhantes aos obtidos pelo BGYR [35], além de apresentar elevada segurança [46], eficácia no controle de comorbidades [35,45] e impacto positivo na qualidade de vida dos indivíduos [47].

Outras técnicas encontram-se em desuso no país [35]. A Banda Gástrica Ajustável (BGA) (Figura 1C) apresenta apenas efeito restritivo, enquanto a Derivação Biliopancreática ou Duodenal *Switch* (DBP) (Figura 1D) combina restrição gástrica com elevado grau de disabsorção [35].

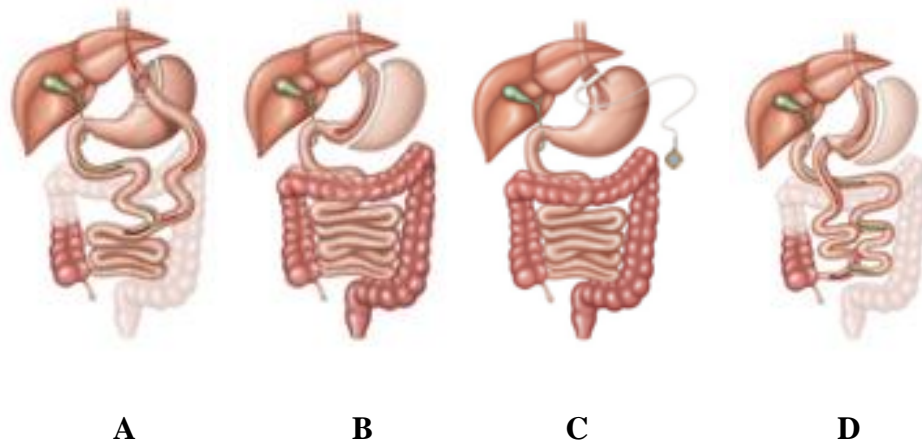


Figura 1 - (A) *Bypass* Gástrico em Y-de-Roux (BGYR); (B) Gastrectomia Vertical ou *Sleeve* Gástrico (SG); (C) Banda Gástrica Ajustável e; (D) *Duodenal Switch* ou derivação biolopancretática

Adaptado da Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM) [35]

Os critérios de inclusão indicativos para a CBM em adultos podem ser verificados na tabela a seguir:

Tabela 1 – Critérios de inclusão indicativos para realização da Cirurgia Bariátrica e Metabólica em adultos [48]

Critério	Descrição
IMC \geq 40 kg/m²	Indicação independente da presença de comorbidades associadas à obesidade ¹ .
IMC \geq 35 kg/m²	Presença de pelo menos uma comorbidade associada à obesidade.
IMC 30 - 34,9 kg/m²	Pode ser considerada em casos de DM tipo 2 não controlado ou síndrome metabólica, após falha no tratamento clínico intensivo ² .

¹ Alguns exemplos seriam o alto risco cardiovascular, DM e/ou HAS de difícil controle, apneia obstrutiva do sono e doenças articulares degenerativas. ² Abordagem multidisciplinar estruturada e supervisionada, realizada por equipe especializada que vai além de medidas isoladas, envolvendo a combinação de mudanças no estilo de vida (aconselhamento nutricional e prática regular de exercício físico), apoio multiprofissional com suporte psicológico ou comportamental e uso de farmacoterapia, antes de se considerar a cirurgia.

Os critérios apresentados na tabela acima estão alinhados à Resolução CFM nº 2.429/2025, que regulamenta a indicação da CBM no Brasil [49]

O crescente número de CBM realizada no Brasil e no mundo reflete o reconhecimento científico e clínico de sua eficácia e segurança [50]. Estudos de coorte e meta-análises confirmam redução do risco de mortalidade por todas as causas [51], melhora expressiva da capacidade funcional e da qualidade de vida [52], remissão de comorbidades associadas à obesidade, como DM tipo 2, HAS, dislipidemias e doenças cardiovasculares [51–53]. Esses resultados sustentam a posição da CBM como forma de tratamento e manejo clínico eficaz para a obesidade grave [33].

3.2 Evidências consolidadas e limitações a longo prazo da Cirurgia Bariátrica e Metabólica

Como mencionado acima, a CBM consiste na estratégia terapêutica mais efetiva para o manejo da obesidade grave, sobretudo em contextos nos quais o tratamento clínico intensivo não produz resultados sustentáveis [33]. Ao longo das últimas décadas, a CBM é considerada uma estratégia terapêutica consolidada, com impacto clínico e epidemiológico que vai muito além da dimensão individual [54]. No entanto, é preciso reconhecer que tais benefícios não são uniformes nem se mantêm indefinidamente em todos os casos. A recorrência parcial de peso,

frequentemente observado a partir do segundo ano de PO, configura um dos principais desafios clínicos [55]. Estima-se haver uma correlação positiva de maior prevalência e incidência de recorrência parcial de peso com o passar do tempo da cirurgia. Pelo menos 1 em cada 6 pessoas apresentam reganho ponderal $\geq 10\%$ do peso inicial máximo perdido após a CBM, comprometendo a manutenção dos benefícios clínicos e metabólicos alcançados após o procedimento cirúrgico [17].

Esse fenômeno pode ocorrer por múltiplos fatores interdependentes. Do ponto de vista biológico, alterações hormonais que modulam fome e saciedade, associadas à queda do gasto energético basal, favorecem a tendência ao aumento de peso [17]. No aspecto comportamental, baixa adesão às recomendações dietéticas, abandono do seguimento multiprofissional e prática insuficiente de exercício físico exercem papel igualmente determinante [17,56]. Além disso, é importante ressaltar que a evolução da perda de peso ao longo do tempo também pode ser influenciada pela faixa etária dos indivíduos, de modo que pessoas mais jovens têm uma maior propensão a perder uma porcentagem maior de excesso de peso [57]. Diante dessa interação complexa, há a dificuldade de sustentar, a longo prazo, o equilíbrio energético necessário para preservar os ganhos iniciais proporcionados pela CBM.

A composição corporal constitui outro ponto de atenção. A perda rápida de peso, característica dos primeiros meses após a CBM, envolve não somente tecido adiposo, mas também massa magra. Quando não há estratégias adequadas de suporte nutricional, com ingestão proteica adequada, nem estímulo para a prática de exercício físico regular, esse quadro tende a se agravar, aumentando o risco de sarcopenia [58]. Essa condição é caracterizada pela redução progressiva e significativa da quantidade de massa muscular, acompanhada pela perda da força e da função muscular [59].

Quando esta situação é associada à recorrência excessiva de gordura corporal, instala-se a chamada obesidade sarcopênica, condição associada a desfechos clínicos adversos [60], como o comprometimento da autonomia e da qualidade de vida do indivíduo [60]. A obesidade sarcopênica também é identificada como um fator de risco robusto e independente para fragilidade, presença de comorbidades e aumento da mortalidade para a população em geral [61]. A prevalência de sarcopenia pode aumentar de 3% para 55%, em períodos inferiores a 1 ano de CBM e após o primeiro ano de cirurgia, respectivamente [58]. Já a prevalência da obesidade sarcopênica em indivíduos com mais de dois anos após o procedimento cirúrgico

apresenta ampla variação, situando-se entre 7,9% e 30,3%, conforme o método empregado para a avaliação da composição corporal e os critérios diagnósticos adotados [62].

As repercussões negativas desse processo extrapolam a dimensão física. A recorrência de comorbidades associadas à obesidade, como DM, HAS e dislipidemias, condições comumente revertidas no período inicial, demonstra que os efeitos metabólicos da CBM não são imunes às mudanças corporais subsequentes [63]. Em outras palavras, o benefício terapêutico depende não apenas da técnica cirúrgica em si, mas também da continuidade do cuidado, que deve integrar acompanhamento nutricional, monitoramento clínico e suporte psicossocial [64].

Nesse sentido, compreender as limitações a longo prazo não implica desvalorizar o impacto positivo da CBM, mas situá-la de forma realista como parte de um processo contínuo de cuidado em saúde. O sucesso da intervenção não está relacionado com a falsa ideia de uma solução definitiva alcançada pela CBM, mas sim na concepção de que se trata de uma ferramenta poderosa e eficaz, porém dependente da articulação com estratégias sustentadas de acompanhamento, mudanças de estilo de vida e intervenções multiprofissionais por toda a vida [63,64].

3.3 Abordagens complementares e a importância do acompanhamento multiprofissional

O tratamento cirúrgico da obesidade representa um marco relevante no tratamento clínico dessa doença crônica, mas o sucesso da CBM não pode ser compreendido como um ponto final no cuidado. Pelo contrário, trata-se do início de um processo que demanda acompanhamento contínuo, estruturado e multiprofissional [65]. Essa perspectiva é sustentada pelo reconhecimento de que a obesidade constitui uma condição crônica, multifatorial e com risco de recidiva, cujo manejo exige atenção não apenas às alterações anatômicas promovidas pelo procedimento cirúrgico, mas também à complexa interação entre fatores biológicos, psicológicos e sociais [30].

A literatura evidencia que a adesão às orientações de longo prazo é diretamente influenciada pela oferta de suporte multiprofissional. Equipes compostas por nutricionistas, médicos, psicólogos, profissionais de educação física e outros profissionais da saúde têm papel central na prevenção de complicações pós-operatórias, no monitoramento das deficiências nutricionais, no aconselhamento de práticas alimentares adequadas e na promoção do exercício

físico regular [52,56,64]. O acompanhamento estruturado permite, ainda, a detecção precoce de sinais de recorrência parcial de peso, a identificação de sintomas de transtornos alimentares e a implementação de estratégias de enfrentamento mais eficazes [66].

Nesse sentido, o acompanhamento multiprofissional não deve ser compreendido como acessório, mas como parte integrante do tratamento cirúrgico da obesidade. Evidências robustas indicam que pacientes que mantêm vínculo regular com equipes multiprofissionais apresentam melhores desfechos em termos de perda de peso [67], qualidade de vida [68] e controle de comorbidades [67]. Além disso, o suporte sistemático contribui para reduzir hospitalizações e consequentes custos associados [67] e para reduzir índices de insatisfação pós-operatória [68].

Portanto, a consolidação de modelos de cuidado multiprofissional, centrados no indivíduo e orientados para a promoção da saúde integral, constitui uma das principais estratégias para potencializar os benefícios da CBM. A efetividade do tratamento cirúrgico está, em grande medida, condicionada à qualidade e à continuidade desse acompanhamento, que deve ser visto como parte inseparável do sucesso do processo terapêutico.

3.3.1 Guia Alimentar para a População Brasileira e Dieta Cardioprotetora Brasileira – instrumentos aplicáveis para pessoas com obesidade

Do ponto de vista nutricional, o acompanhamento periódico é indispensável para garantir a adequação de macro e micronutrientes, uma vez que procedimentos com componente disabsortivo podem predispor a carências graves [69]. Recomenda-se não apenas a prescrição de suplementação específica, mas também a educação alimentar e nutricional voltada ao desenvolvimento de hábitos consistentes, sustentáveis e compatíveis com a nova realidade digestiva e absorptiva. O aconselhamento nutricional, neste sentido, ultrapassa a dimensão técnica e assume caráter educativo e preventivo [70].

As Diretrizes Dietéticas Baseadas em Alimentos consistem em alguns instrumentos que têm como princípios básicos expressar a importância da alimentação saudável para diferentes grupos populacionais. Educar a população em geral a respeito desses aspectos, bem como orientar políticas públicas de um país voltadas para a alimentação, nutrição e saúde, é um desafio a ser enfrentado [71]. A experiência do Brasil em relação às essas diretrizes está consolidada no Guia Alimentar para a População Brasileira [72]. Nesta Diretriz, a classificação alimentar proposta considera a extensão e o propósito do processamento dos alimentos, não se

limitando apenas em orientações que englobam a importância qualitativa do aspecto nutricional dos alimentos. Aborda também dimensões sociais, culturais, ambientais, comportamentais e socioeconômicas da alimentação [73,74].

O Guia estimula a preferência pelo consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados em detrimento dos ultraprocessados [73]. A prática alimentar saudável e adequada expressa pelo Guia também direciona para a importância do prazer na alimentação, da diversidade dos hábitos alimentares, das práticas culinárias [74] e da autonomia e conhecimento dos que seguem as orientações [75]. O Guia Alimentar para a População Brasileira pode ser considerado um instrumento norteador importante, auxiliando profissionais da área da saúde durante suas atuações na atenção nutricional no Sistema Único de Saúde (SUS) [72].

Um desdobramento prático das orientações do Guia é a Dieta Cardioprotetora Brasileira [76], estruturada para considerar tanto a realidade alimentar do país quanto a necessidade de acessibilidade das recomendações. Dessa forma, valoriza a cultura alimentar regional brasileira, uma vez que é estruturada em três principais eixos: gastronomia e regionalidade, prescrição dietética facilitada e estratégia lúdica. A Dieta Cardioprotetora Brasileira é um material direcionado para indivíduos que já tiveram algum evento cardiovascular e para pessoas que apresentam fatores de risco cardiovascular relacionados à alimentação, como a obesidade [72,76].

Essa abordagem busca superar o distanciamento frequentemente observado entre recomendações nutricionais e hábitos cotidianos, promovendo escolhas culturalmente relevantes, acessíveis e sustentáveis. A valorização da culinária regional, somada a instrumentos práticos de prescrição, contribui para a adesão a longo prazo, aspecto essencial em condições crônicas como a obesidade [77].

A acessibilidade às informações contidas em diretrizes de alimentação e nutrição para a população, transmitidas de forma clara e concisa por profissionais devidamente capacitados, se torna essencial para evitar tentativas prejudiciais à saúde ou mal sucedidas de perda de peso [78]. No contexto de acompanhamento nutricional de pessoas submetidas à CBM a longo prazo, é recomendável reforçar a importância da adoção de hábitos alimentares saudáveis por toda a vida, dando preferência pelo consumo de alimentos ricos em fibras e proteínas de alto valor biológico em detrimento aos carboidratos simples e gorduras trans e saturadas [79].

3.3.2 Benefícios do exercício físico e a importância de avaliações periódicas da composição corporal após a Cirurgia Bariátrica e Metabólica

Além da alimentação, a prática regular de exercício físico desempenha papel central no sucesso do tratamento da obesidade após a CBM. Entre seus benefícios destacam-se a melhora da capacidade funcional, a redução da gordura corporal, a prevenção da recorrência parcial de peso e da perda de massa magra após o primeiro ano de cirurgia [80]. O treinamento resistido ou também conhecido como treinamento de força é especialmente eficaz, por facilitar a realização de atividades cotidianas, preservar ou aumentar a musculatura esquelética e permitir um aumento da força muscular [20]. Por outro lado, a ausência de exercício físico pode contribuir para o desenvolvimento da obesidade sarcopênica, cujo risco tende a aumentar a partir de 2 anos de PO [6].

Ainda que o aumento da força muscular seja um aspecto positivo observado após a CBM, a perda de massa magra continua sendo um desfecho recorrente, associado ao declínio funcional, pior qualidade de vida e maior morbidade [81]. Dessa forma, monitorar regularmente a composição corporal favorece a detecção precoce de reduções significativas na massa magra, possibilitando a implementação de estratégias nutricionais e de exercícios físicos para mitigar potenciais riscos [81].

O ângulo de fase (PhA), obtido pela bioimpedância elétrica (BIA) [82], tem se destacado como marcador robusto por refletir integridade celular, composição corporal e qualidade muscular [83]. Valores reduzidos de PhA estão associados não apenas à diminuição da massa muscular esquelética (MME), mas também a pior desempenho físico, disfunções metabólicas e piores desfechos clínicos [84], especialmente em indivíduos com obesidade sarcopênica [85]. Além disso, de acordo com uma meta-análise recente, o PhA tem sido apontado como um método confiável para rastreamento da sarcopenia [19]. O monitoramento sistemático do PhA, aliado a testes de força muscular e desempenho físico, aprimora a acurácia diagnóstica e subsidia intervenções individualizadas, reforçando seu papel central na prevenção e manejo da sarcopenia no contexto pós-CBM [19].

3.4 Estratégias de adesão: teleconsulta e a abordagem comportamental

A pandemia da COVID-19 representou um marco na incorporação da teleconsulta como estratégia assistencial em saúde [86]. A necessidade de isolamento social ampliou a

visibilidade, a aplicabilidade e a aceitação global dessa modalidade, que passou a ser reconhecida como ferramenta eficaz para o acompanhamento remoto de diferentes condições clínicas [87]. Entre os benefícios mais frequentemente relatados destacam-se a ampliação do acesso dos pacientes [88], a maior produtividade e flexibilidade dos atendimentos [89], além da redução de custos relacionados ao deslocamento e à logística de acompanhamento presencial [88]. Evidências de revisões sistemáticas indicam que os atendimentos realizados por videoconferência apresentam resultados semelhantes aos obtidos em contextos presenciais, com altos índices de satisfação pelos participantes, ainda que desafios técnicos possam ocasionalmente limitar sua implementação [14,16].

No caso específico da obesidade, cuja etiologia é multifatorial, as abordagens baseadas em mudanças de comportamento constituem componente central do tratamento [9]. Estratégias simples, como mastigar lentamente os alimentos, reconhecer os sinais internos de fome e saciedade e resgatar o prazer associado ao ato de se alimentar, têm se mostrado efetivas para promover maior consciência alimentar e apoiar o processo de perda de peso [90,91]. Nesse contexto, o conceito de *mindful eating* tem ganhado destaque, ao propor uma alimentação mais atenta e consciente. O indivíduo aprende a identificar suas necessidades fisiológicas, a reduzir automatismos ao se alimentar e a lidar de forma mais equilibrada com os impulsos alimentares, de modo a abandonar o sentimento de culpa após determinadas escolhas alimentares [92].

Evidências científicas indicam que estratégias baseadas em *mindful eating* contribuem para reduzir episódios de compulsão ou do comer emocional, favorecendo a escolha por padrões alimentares mais saudáveis e o controle do peso corporal [92,93]. Técnicas como comer devagar e ampliar a percepção do prazer envolvido no ato de se alimentar reforçam esse processo, atuando como facilitadores adicionais no controle do peso [94]. Essas recomendações encontram respaldo no Guia Alimentar para a População Brasileira, que enfatiza que “a alimentação é mais que a ingestão de nutrientes” e que orientações sobre escolhas alimentares devem dialogar com a realidade cultural e social das pessoas, estimulando autonomia e criticidade nas práticas alimentares [72].

Intervenções interdisciplinares presenciais que combinam aconselhamento nutricional, prática de exercício físico supervisionado e estratégias de modificação comportamental têm demonstrado maior efetividade do que abordagens isoladas [9]. Há benefícios consistentes no perfil antropométrico, na qualidade de vida, no comportamento alimentar e até mesmo na

redução de sintomas depressivos quando a terapia comportamental é integrada a programas de saúde [9]. Nesse contexto, a incorporação da teleconsulta pode potencializar o alcance dessas estratégias, viabilizando o acompanhamento remoto de indivíduos com obesidade e comorbidades associadas [95].

Apesar dos avanços, ainda existe uma lacuna de evidências sobre a efetividade de programas multidisciplinares *online* voltados especificamente para pessoas no PO tardio de CBM [16]. A literatura indica resultados promissores, quando se trata a respeito da efetividade do uso de aplicativos móveis no PO imediato da CBM [96–98]. Porém, são necessários mais estudos que avaliem a aplicabilidade, a sustentabilidade e os impactos a longo prazo de abordagens multicomponentes que envolvem o acompanhamento de profissionais capacitados. São necessários estudos que investiguem desfechos, especialmente no que se refere à manutenção do peso perdido, à redução do risco de sarcopenia, à composição corporal voltada para o ganho ou manutenção de massa magra e ao manejo das complicações clínicas e metabólicas associadas à obesidade.

3.5 Evidências recentes sobre intervenções *online* no contexto da Cirurgia Bariátrica e Metabólica e lacunas de conhecimento

A teleconsulta é uma estratégia promissora para o acompanhamento de indivíduos no pré ou PO da CBM, quando comparada ao atendimento presencial [16]. Entretanto, as evidências disponíveis para o acompanhamento de pessoas submetidas à CBM ainda apresentam grande heterogeneidade metodológica, sobretudo em relação ao desenho dos protocolos propostos, à duração do acompanhamento e aos desfechos clínicos avaliados [16,96–98].

Baillet et al. (2016) demonstraram a viabilidade de um programa domiciliar de exercício supervisionado por meio de uma plataforma de videoconferência de mulheres no pré-operatório de CBM, indicando benefícios para a capacidade funcional e aumento de força dos membros inferiores, quando comparadas ao grupo controle [99]. Esse achado dialoga com os resultados de Dogan et al. (2022), cujo ensaio clínico randomizado reforçou que serviços de treinamento e consultoria por meio de aplicativos móveis podem promover maior engajamento e perda de peso, quando comparado ao atendimento presencial, com impacto positivo em marcadores de saúde e comportamento no pré e PO imediato da CBM [100].

No campo da teleconsulta aplicada à prática clínica, Brown et al. (2020) [101] e Hlavin et al. (2023) [102] evidenciaram que a transição para modelos de atendimento remoto, intensificada pela pandemia da COVID-19, não comprometeu a segurança nem os resultados clínicos perioperatórios. Houve melhores resultados referentes à incidência de complicações e hospitalizações [102] e menores percentuais de faltas dos pacientes no atendimento médico e nutricional em relação ao acompanhamento presencial [101]. Esses achados encontram suporte no estudo de Wang et al. (2019), que, em estudo caso-controle, também não identificaram diferenças significativas em desfechos clínicos entre o seguimento remoto e presencial, de modo que a teleconsulta demonstrou superar barreiras geográficas, facilitando o provimento de serviços de saúde de qualidade para regiões remotas [103]. Padwal et al. (2017), por sua vez, destacaram que programas digitais podem contribuir para a melhora de parâmetros comportamentais e de qualidade de vida no pré-operatório da CBM, embora a heterogeneidade dos protocolos propostos existentes limite generalizações robustas [104].

A dimensão psicossocial foi abordada de forma mais direta pelo ensaio clínico randomizado de Sockalingam et al. (2023), que avaliaram a eficácia de uma terapia cognitiva-comportamental por meio de telefonemas para melhorar a perda de peso por meio da redução de distúrbios psicológicos e alimentares após 1 ano de CBM. Apesar do alcance de melhores resultados comportamentais e de resultados similares de perda de peso entre os que receberam os telefonemas quando comparado ao grupo presencial, os autores discutiram a importância da implementação de modelos digitais em contextos multidisciplinares, apontando a necessidade de capacitação profissional e de maior integração tecnológica [105]. Complementarmente, Vosburg e Seitz (2022) relataram que grupos de apoio *online* ampliaram a participação dos indivíduos e puderam atenuar o isolamento social, com impacto positivo na adesão de pessoas no PO da CBM após a pandemia de COVID-19 [106].

Uma revisão sistemática recentemente conduzida reforça esse panorama, ao indicar que, embora intervenções remotas apresentem resultados comparáveis aos modelos tradicionais presenciais em termos de perda de peso e taxa de adesão, ainda há lacunas quanto ao impacto em marcadores de composição corporal, risco de sarcopenia, parâmetros metabólicos, força e função muscular [16]. Dessa forma, observa-se um predomínio de evidências relacionadas a parâmetros clínicos gerais em detrimento de medidas mais específicas e sensíveis para a saúde muscular e metabólica, principalmente no longo prazo da CBM. Em outras palavras, permanece a necessidade de ensaios clínicos mais consistentes, com padronização metodológica e inclusão

de desfechos capazes de captar os efeitos de intervenções por meio do uso da teleconsulta não somente sobre o peso corporal, mas também sobre a qualidade da composição corporal, o risco de sarcopenia e a sustentabilidade dos resultados a longo prazo [16].

5- HIPÓTESE

A hipótese do estudo é que a intervenção multicomponente *online*, integrando aconselhamento nutricional com estratégias comportamentais e treinamento supervisionado, quando comparada ao grupo controle, resultará em melhora significativa da composição corporal, parâmetros de força muscular e desempenho físico, risco de sarcopenia e indicadores metabólicos em indivíduos no PO tardio da CBM.

6- OBJETIVOS

6.1 Objetivo geral

Investigar o efeito de uma intervenção multicomponente *online*, composta por aconselhamento nutricional com abordagem comportamental e treinamento físico supervisionado, em adultos no PO tardio de CBM.

6.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos foram apresentados em dois artigos científicos:

Artigo 1 – Revisão sistemática com meta-análise

- Investigar, por meio de uma revisão sistemática, se a teleconsulta é tão eficaz quanto o atendimento presencial em diferentes desfechos de saúde após a CBM.

Artigo 2 – Ensaio clínico randomizado

- Avaliar os efeitos de um programa multicomponente *online* supervisionado sobre o risco de sarcopenia, a composição corporal, a força muscular, o desempenho físico, o gasto energético de repouso e parâmetros bioquímicos em adultos no PO tardio de CBM.

7- METODOLOGIA

A metodologia da revisão sistemática com meta-análise (Artigo 1) está descrita detalhadamente no próprio artigo. Portanto, esse capítulo descreve em detalhes a metodologia referente ao projeto matriz (projeto NERON). O estudo original utilizou em sua metodologia os seguintes tópicos descritos abaixo: desenho do estudo, participantes do estudo e captação dos voluntários, cálculo amostral e processo de randomização, treinamento dos pesquisadores, agendamento da coleta, coleta de dados, garantia ética aos participantes da pesquisa e protocolo do estudo.

7.1 Projeto Nutrição e Exercício Resistido na Obesidade *Online* (NERON)

7.1.1 Desenho do estudo e garantia ética aos participantes da pesquisa

Ensaio clínico randomizado, controlado, conduzido na Universidade de Brasília (UnB), com avaliação presencial e intervenções remotas. Este estudo, parte do projeto Nutrição e Exercício Resistido Online (NERON), foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaaios Clínicos (ReBEC: RBR-4pdv53d) (Anexo A) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde da UnB (n.º 5.688.431) (Anexo B). Todos os participantes foram esclarecidos sobre a pesquisa, sobre os objetivos do estudo e os procedimentos adotados. A proposta seguiu os critérios e recomendações do *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) [107].

7.1.2 Participantes do estudo e captação dos voluntários

Foram recrutados participantes adultos, com idade entre 18 e 59 anos, de ambos os sexos, que tivessem sido submetidos à CBM pelo método BGYR ou SG, há no mínimo 2 anos e no máximo 7 anos, residentes no DF e entorno. Esse intervalo de PO foi adotado, por representar um período tardio de PO, ou seja, corresponde ao período em que geralmente já ocorreram adaptações digestivas e metabólicas [108], há tendência à recorrência parcial de peso [109] e descontinuidade do acompanhamento clínico [110].

Foram excluídos do presente estudo pessoas que praticassem qualquer tipo de exercício físico regular e/ou programado ou que recebessem qualquer tipo de aconselhamento nutricional individualizada em um período inferior a três meses antes do início do estudo; portadores de alguma doença crônica descompensada ou de alguma limitação física que inibisse a capacidade

de se exercitar; gestantes ou lactantes; indivíduos que apresentassem o diagnóstico de transtornos psiquiátricos ou em uso de medicamentos psicotrópicos; em terapia hormonal (com finalidade estética e potencial para modificar o metabolismo energético, como aquelas que influenciam regulação do apetite, lipólise ou composição corporal) ou em uso de medicação para a perda de peso; aqueles que apresentassem qualquer tipo de amputação ou que não tivessem acesso ao celular ou computador.

Foram distribuídos cartazes de divulgação do projeto (Apêndice A) na própria UnB, Unidades Básicas de Saúde, clínicas particulares e hospitais públicos e privados do DF, para captação de participantes voluntários para o estudo. Além disso, as mídias e redes sociais também foram utilizadas para o chamamento.

7.1.3 Cálculo amostral e processo de randomização

A amostra foi calculada (*software G*Power*® 3.1), tomando como referência estudos prévios que empregaram metodologias e desfechos semelhantes. Considerou-se um efeito de medidas repetidas com interação tempo/grupo, tamanho de efeito de 25% [111]; nível de significância e poder de teste de 5% e 80%, respectivamente, resultando em total mínimo amostral de 100 indivíduos. Considerando ainda uma taxa de 25% de perdas, chegou-se a um tamanho amostral planejado de 125 participantes [112].

Os participantes foram randomizados em 2 grupos distintos. O **grupo multicomponente online** e o **grupo controle**. A alocação dos indivíduos nos grupos de estudo foi realizada pelo programa *Research Randomizer*® (<https://www.randomizer.org/>). Este procedimento foi executado em três momentos distintos, uma vez que os participantes foram recrutados em três etapas ao longo de 20 meses de coleta de dados (junho de 2023 a janeiro de 2025).

7.1.4 Treinamento dos pesquisadores

Antes do início da coleta de dados, foram promovidas reuniões de capacitação com todos os avaliadores envolvidos no estudo, visando garantir a padronização dos procedimentos em todas as etapas da pesquisa.

7.1.5 Agendamento da coleta e etapas da coleta de dados

Os participantes que atenderam aos critérios de elegibilidade e responderam ao chamamento foram convidados a agendar a coleta de dados. Durante esse contato, receberam

orientações detalhadas, fornecidas verbalmente e também por mensagens de texto, acerca das etapas do estudo, dos preparos necessários para a realização dos exames e da necessidade de levar, no dia agendado, todos os medicamentos e suplementos em uso.

A intervenção teve duração total de 12 semanas consecutivas. A coleta de dados presencial foi realizada em dois momentos:

- **Tempo basal (T0):** avaliação inicial, realizada antes do início da intervenção;
- **Tempo 2 (T2):** avaliação final, após 12 semanas de acompanhamento.

A coleta de dados foi conduzida em **três etapas distintas** (Figura 2). A primeira e a segunda etapa foram realizadas na mesma semana, enquanto que a terceira etapa ocorreu até o final da semana seguinte, conforme descrito a seguir:

- **Etapa 1:** Realizada na sede do laboratório parceiro para a coleta de sangue, onde os participantes receberam a explicação detalhada do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice B), conforme resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde [113]. Posteriormente, foram encaminhados ao Núcleo de Nutrição da Faculdade de Ciências da Saúde da UnB para a realização da calorimetria indireta, bioimpedância elétrica e aplicação do questionário (Apêndice C), além do recordatório de 24 horas alimentar (Apêndice D) e de atividade física (Apêndice E).
- **Etapa 2:** Conduzida no Laboratório de Fisiologia do Exercício da Faculdade de Educação Física da UnB, onde foram realizadas as avaliações de força muscular, testes de desempenho físico e finalizado o preenchimento do questionário.
- **Etapa 3:** Realizada de forma remota, por meio de ligação telefônica, para a aplicação dos recordatórios alimentares e de atividade física de 24 horas.

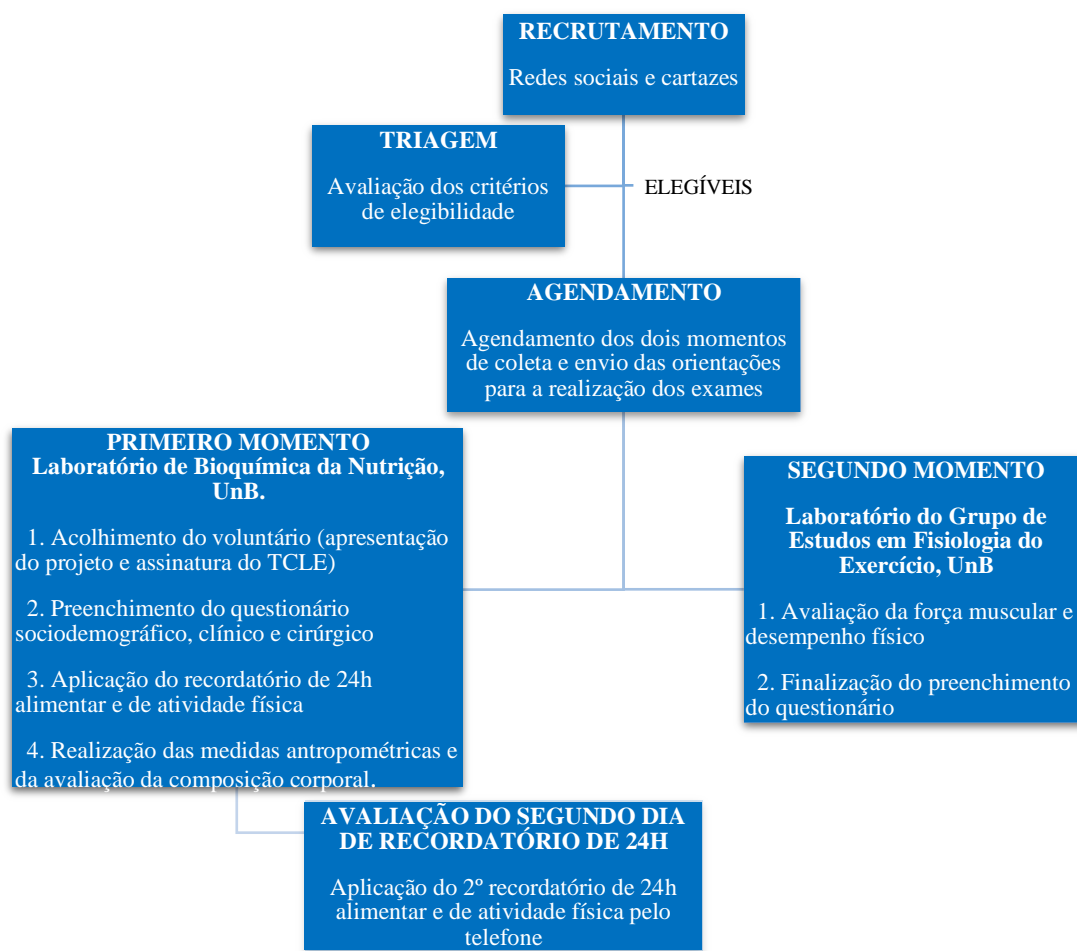


Figura 2 – Fluxo de coleta do projeto NERON (Nutrição e Exercício Físico Resistido *Online*). Brasília, DF, 2025.

7.1.6 Protocolo do estudo

7.1.6.1 Aconselhamento nutricional com abordagem comportamental

Os participantes do grupo multicomponente *online* receberam aconselhamento nutricional direcionado e coletivo, com abordagem comportamental (*mindful eating*), baseada na Dieta Cardioprotetora Brasileira [76]. Todas as sessões foram conduzidas por profissionais nutricionistas devidamente capacitados e treinados. A frequência dessa intervenção ocorreu 1x/semana, com duração média de 60 minutos ao longo das 12 semanas.

Previamente a cada sessão síncrona, foi disponibilizado um vídeo gravado sobre o tema a ser abordado, permitindo a familiarização prévia dos participantes com os conteúdos. Ao todo, foram produzidos e disponibilizados 13 vídeos, com duração média de 20 minutos. Para facilitar

o acesso aos materiais e manter uma comunicação ativa entre os participantes e a equipe, foi criado um grupo em aplicativo de mensagens instantâneas.

Os conteúdos abordaram tópicos relacionados ao sono, fome, emoções, atenção plena, imagem corporal, classificação dos alimentos e escolhas alimentares saudáveis. Após cada vídeo, foram propostas atividades práticas para serem executadas pontualmente ao longo da semana ou durante todo o período de intervenção para reforço dos temas, promovendo a aplicação dos conceitos no cotidiano. A experiência pessoal de cada atividade prática era compartilhada na sessão síncrona coletiva.

A seguir, apresenta-se um resumo das sessões síncronas, realizadas com base nos respectivos vídeos temáticos:

- *Sessão 1*

Objetivos: Aprender sobre a importância de um sono reparador e de uma adequada hidratação; estratégias para melhorar a ingestão de água e qualidade do sono.

- Breve apresentação da equipe do projeto NERON e como funcionariam as sessões de nutrição.

- Dinâmica quebra-gelo: Todos se apresentavam e respondiam à questão: “como dormiu na noite passada?”

- Momento de relembrar o vídeo gravado sobre: importância do sono e hidratação para a saúde e até mesmo controle da fome e peso corporal.

- Esclarecer possíveis dúvidas.

- Momento para compartilhar experiências sobre estratégias para melhorar o sono e hidratação (cada um compartilhava sua experiência pessoal).

- Momento de compartilhar a atividade para casa proposta no vídeo gravado: definir horários para acordar e dormir, diminuir as luzes da casa à noite e evitar distrações por 1 hora antes de dormir.

- *Sessão 2*

Objetivos: Aprender quais são os tipos de fome, como reconhecê-los e lidar com cada uma delas.

- Momento de relembrar o vídeo gravado sobre: os tipos de fome (fisiológica; vontade de comer; fome social; emocional), como identificá-las e quais estratégias podemos utilizar para lidar com cada uma delas.

- Esclarecer possíveis dúvidas.

- Realização da dinâmica "que fome sou eu?", para cada participante identificar qual o tipo da fome que está sendo descrita.

- Compartilhamento da atividade para casa proposta no vídeo gravado que seria: identificar o grau de fome/saciedade e qual é o tipo da fome que estavam sentindo, reforçar que não deve se sentir culpado, mas sim, se permitir comer de forma consciente e apreciar o alimento consumido (retornando prática de *mindful eating*).

● *Sessão 3*

Objetivo: Entender como as emoções e o ambiente influenciam na percepção de fome e saciedade.

- Relembrar o tema abordado no vídeo gravado sobre fome e saciedade.

- Explicação da importância de observar a percepção de fome e saciedade e como se alimentar em ambiente calmo influencia nessas percepções.

- Explicação de como as emoções influenciam na fome e saciedade.

- Compartilhamento da atividade para casa proposta no vídeo gravado, que seria escolher 2 refeições de um dia para realizar em um local mais tranquilo durante a semana, anotar principal sentimento atrelado àquela refeição, qual foi o grau de fome e saciedade antes e depois da refeição da semana e se estava se alimentando em companhia de alguém ou não.

- Dinâmica de elaboração conjunta de estratégias para lidar com as emoções e sentimentos sem descontar na comida.

- Finalização com exemplos de técnicas de distração, apoio, autocuidado e de como lidar diretamente com as emoções sem descontar no alimento consumido.

- *Sessão 4*

Objetivos: Aprender sobre o conceito de mindful eating e entender quais alimentos satisfazem a nossa fome emocional/psicológica.

- Dinâmica quebra-gelo: Todos deveriam se apresentar e responder a questão: “O que você teve vontade de comer de diferente hoje?”

- Momento de relembrar o vídeo gravado sobre os tipos de fome e da sessão atual sobre a fome emocional e o *mindful eating*.

- Explicar sobre: o *mindful eating*, a atenção plena, a importância da atenção no momento de se alimentar sem culpa, a alimentação consciente e como trabalhar a fome emocional: 1º Resgatar sinais de fome e saciedade 2º iniciar respeitando a fome física primeiro, planejando – café da manhã / almoço e lanche da tarde, que vai auxiliar a evitar a fome emocional no final do dia. 3º Livrar-se da ideia de que existem “alimentos proibidos”, evitar cobranças sobre alimentos bons e ruins, 5º Reconhecer quais são os alimentos que satisfazem a fome emocional/psicológica, 4º *Mindful eating*.

- Momento para compartilhar experiências sobre o que impede de aplicar a atenção plena/*mindful eating* e discussão de estratégias.

- Compartilhamento da atividade para casa proposta no vídeo gravado que seria: escolher um alimento que sentisse dificuldade em comer sem se sentir culpado ou sem realizar julgamentos. Os participantes deveriam planejar um momento para consumi-lo, anotando como se sentiu antes da experiência e após a experiência.

- *Sessão 5*

Objetivo: Aprender como identificar os sinais físicos da fome fisiológica e da saciedade.

- Momento de relembrar o vídeo gravado sobre: o que é a fome fisiológica e da saciedade, e como identificá-las, e o conceito do comer com atenção plena como

estratégia para controlar a ingestão de alimentos, principalmente de ultraprocessados e processados.

- Esclarecer possíveis dúvidas.

- Realização da dinâmica "reconhecendo a sua fome", para reforçar a identificação do nível de fome e da saciedade, conforme escala 1-10 de fome e saciedade.

- Compartilhamento da atividade para casa proposta no vídeo gravado, que foi listar o horário e o local onde realizaram a refeição do almoço e o principal sentimento atrelado àquela refeição e o grau de fome e saciedade, tanto antes quanto depois da refeição.

- *Sessão 6*

Objetivos: Compartilhar experiências sobre dietas restritivas e suas consequências ao longo da vida e discutir estratégias de como fazer as pazes com a comida.

- Momento de relembrar as principais ideias da sessão gravada: consequências para a saúde de seguir dietas restritivas; estratégias de como fazer as pazes com a comida; falar da diferença entre comer intuitivo e mentalidade de dieta, reforçando a importância de dar preferência para o comer intuitivo.

- Esclarecer possíveis dúvidas.

- Momento de abrir para a discussão em grupo sobre alguns questionamentos: “O que você acredita sobre dietas e sobre perda de peso?”; “De onde essas crenças vieram?”; “O que acha que vai acontecer se perder peso?”; “Você coloca objetivos da vida em espera para serem realizadas apenas quando perder peso?”; “Como seria se pudesse começar a explorar esses objetivos agora, mesmo sem perder peso?”.

- Compartilhamento da atividade para casa proposta no vídeo gravado: construção de uma linha do tempo da história do peso e de dietas restritivas realizadas ao longo de todas as fases da vida.

- *Sessão 7*

Objetivos: Explicar sobre imagem corporal e a importância da autoaceitação.

- Abordar: a comparação; biotipo; redes sociais; busca pela perfeição (incentivo para buscar melhor versão de si).
- Exemplos e estratégias práticas.
- Proposta para listarem 3 características que gostam e 3 obstáculos que impedem de gostar de si.

- *Sessão 8*

Objetivos: abordar quais são os grupos da classificação NOVA segundo o Guia Alimentar para a população brasileira e como classificar os alimentos conforme esses grupos (leitura de rótulos).

- Momento de relembrar o vídeo gravado sobre: classificação NOVA (alimentos *in natura* e minimamente processados, processados e ultraprocessados).
- Esclarecer possíveis dúvidas.
- Dinâmica “bingo” para reforçar a classificação dos alimentos conforme a classificação NOVA.
- Compartilhamento da atividade para casa proposta no vídeo gravado: estabelecer uma meta de consumo de fruta semanal e propor meditação em cima da fruta escolhida, conforme passo a passo do vídeo compartilhado da meditação da fruta.

- *Sessão 9*

Objetivo: Fixar conteúdo da classificação dos alimentos, segundo as cores da bandeira do Brasil da Dieta Cardioprotetora Brasileira.

- Relembrar os principais pontos-chaves da sessão gravada: divisão dos grupos da Dieta Cardioprotetora Brasileira conforme as cores da bandeira do Brasil, dando

exemplos de como é tal classificação; relembrar sobre a diferença entre *densidade energética e densidade nutricional*.

- Esclarecer possíveis dúvidas.

- Compartilhamento da atividade que fizeram em casa: escolha de um alimento que não tinham o hábito de consumir do grupo de baixa densidade energética (grupo verde da Dieta Cardioprotetora Brasileira) para incluir na semana e aplicar na prática de meditação do *mindful eating*. A meta de quantidade e frequência semanal de consumo eram estipuladas individualmente.

- Propor dinâmica para fixar a classificação dos alimentos segundo a classificação dos alimentos segundo as cores da bandeira (mostrar algumas figuras de alimentos e solicitar ajuda aos voluntários para colocarem na imagem da bandeira do Brasil, segundo classificação por cores da Dieta Cardioprotetora Brasileira, chamando pelo nome de cada participante).

- *Sessão 10*

Objetivos: Explorar os nutrientes que compõem os grupos da dieta cardioprotetora e sua função no organismo (alimentos cardioprotetores) e abordar brevemente sobre os alimentos do grupo vermelho.

- Relembrar os grupos da Dieta Cardioprotetora Brasileira.

- Explicar a importância da presença de alimentos que contêm nutrientes cardioprotetores (antioxidantes, vitaminas, minerais, fibras), com foco nas frutas, vegetais, leguminosas, leite e derivados.

- Explicação de quais grupos/alimentos devem ser evitados e os motivos (mais calóricos, ricos em gorduras e pobres em nutrientes), que podem aumentar o risco cardiovascular, ricos em gordura trans, gorduras saturadas e ultraprocessados (alimentos do grupo vermelho) – *OBS: Devem ser planejados para o consumo e não proibidos.*

- Compartilhamento da prática proposta para casa: montar o prato do almoço ou jantar baseado na dieta cardioprotetora. Na sessão síncrona, foi realizada a troca das

experiências com perguntas guiadas: como foi a montagem do prato, se diferiu do prato habitual, se conseguiu inserir alimentos dos três grupos alimentares da Dieta Cardioprotetora Brasileira.

- Dinâmica interativa: montagem do prato do almoço, inserindo os alimentos da tela conforme os grupos da dieta cardioprotetora (verde, amarelo, azul). Reforço final com os alimentos de cada grupo.

- *Sessão 11*

Objetivo: Compreender na prática a classificação dos alimentos dos grupos da Dieta Cardioprotetora Brasileira.

- Relembrar a sessão anterior sobre classificação dos alimentos segundo a Dieta Cardioprotetora Brasileira, a classificação NOVA segundo o Guia Alimentar para a população brasileira e a leitura de rótulos.

- Exemplificação de como classificar os alimentos nos grupos.

- Mostrar alimentos do mesmo grupo alimentar que fazem parte dos grupos diferentes da classificação da Dieta Cardioprotetora (ex: iogurte com sabor e iogurte natural).

- Compartilhamento da atividade para casa proposta no vídeo gravado: ler os rótulos de todos os alimentos mais utilizados em casa consumidos em um dia e classificá-los segundo a Dieta Cardioprotetora Brasileira.

- *Sessão 12*

Objetivos: Reforçar a classificação dos alimentos, segundo a Dieta Cardioprotetora Brasileira, por meio de dinâmica interativa e como substituir os alimentos erroneamente considerados saudáveis por opções mais nutritivas.

- Relembrar sessão gravada: exemplos de alimentos encontrados no mercado (carrinho de compras) e classificação de cada, segundo os grupos da Dieta Cardioprotetora Brasileira; relembrar alguns alimentos ultraprocessados considerados

equivocadamente saudáveis (ex: iogurtes com sabor compostos por aditivos químicos, peito de peru) e dar exemplos de possíveis substitutos para que a refeição fosse mais saudável.

- Esclarecer possíveis dúvidas.

- Compartilhamento da atividade para casa proposta no vídeo gravado: observar quais dos alimentos ultraprocessados exemplificados no vídeo faziam parte da alimentação habitual e tentar substituí-los por alimentos que julgassem mais saudáveis ao longo da semana.

- Finalizar sessão com dinâmica interativa do carrinho de compras: escolher 4 alimentos exemplificados no slide para colocar no carrinho; dar tempo para que cada um fizesse a pontuação dos alimentos escolhidos, segundo a classificação da Dieta Cardioprotetora Brasileira (alimentos do grupo verde recebiam 10 pontos por item; os alimentos do grupo amarelo recebiam 8 pontos, sendo que se escolhessem itens integrais, castanhas e azeite, recebiam 9 pontos por item; os do grupo azul contabilizavam 6 pontos e por fim, os do grupo vermelho que fariam com que perdessem 1 ponto); solicitar que falassem em voz alta a pontuação total e checar um por um se estaria correto (parabenizando se acertassem e ajudando a classificar corretamente se errassem).

- Questionamentos para que os voluntários respondessem: por que o Grupo Verde recebeu uma maior pontuação que os demais? por que o azeite, castanhas e arroz integral receberam uma pontuação maior que os demais do Grupo Amarelo? por que os alimentos do Grupo Vermelho fizeram com que perdessem pontos?

- *Sessão 13*

Objetivos: Entender como reconhecer o sal e o açúcar presente nos alimentos e como aplicar estratégias para reduzir o consumo de ambos.

- Relembrar vídeos gravados da sessão 13 parte 1 e 2. Explicar sobre sal e açúcar: motivos que estes devem ser consumidos com moderação.

- Identificar o excesso de sal e açúcar nos rótulos.

- Esclarecer possíveis dúvidas.

- Compartilhamento da atividade para casa proposta no vídeo gravado: escolher um alimento ou preparação e substituir por opção mais saudável (doce ou salgada), desfrutar do momento e anotar qual foi a troca, quais foram as percepções e as dificuldades.

- Dinâmica roda de conversa - Estratégias para reduzir o consumo desses ingredientes (troca entre participantes).

Todos os vídeos das sessões descritas anteriormente estão disponíveis na playlist do link a seguir: <https://www.youtube.com/watch?v=NUK0AGYnaaw&list=PL5-ImOlcoDGqbnUe8HgH9HScJG0dAospn>

7.1.6.2 Programa de treinamento físico supervisionado

Os participantes do grupo multicomponente *online* foram submetidos ao protocolo de exercício físico supervisionado, conduzido de forma remota ao longo das 12 semanas de estudo. Para garantir a segurança durante a prática, todos apresentaram atestado médico de aptidão para a realização das atividades propostas, visando prevenir possíveis eventos adversos, como complicações cardiovasculares ou sintomas decorrentes do esforço físico.

As sessões foram conduzidas por meio de uma plataforma de videoconferência, de forma síncrona, por profissionais de Educação Física devidamente capacitados, experientes e treinados para a aplicação do protocolo proposto. A proporção foi limitada a até 8 participantes por professor, permitindo supervisão adequada.

Durante a coleta de dados no T0, os exercícios foram demonstrados presencialmente pelos instrutores para assegurar a execução correta dos movimentos, sendo os participantes orientados a repetir os gestos sob observação. Correções e ajustes na execução dos exercícios foram realizados ao longo do programa, inclusive durante as sessões *online*, sempre que necessário. Com o objetivo de reduzir as chances de lesões, os participantes foram constantemente instruídos em relação às técnicas adequadas de execução dos exercícios e monitorados para realizar as repetições, respeitando o devido descanso entre as séries. Também recebiam orientações para realizar toda a amplitude de movimento das articulações e empregar técnicas apropriadas de respiração. Todos os participantes foram aconselhados a parar de se

exercitar, caso sentissem alguma dor, incômodo, tontura ou qualquer sintoma que prejudicasse o desempenho.

Antes do início da intervenção, cada participante recebeu um colchonete e pares de halteres com diferentes cargas (2 kg, 3 kg, 5 kg e 8 kg). Durante as sessões, além do próprio peso corporal, esses materiais e cadeiras foram utilizados para a realização dos exercícios. As atividades propostas contemplavam o fortalecimento dos músculos dos membros superiores, inferiores e o aprimoramento da capacidade aeróbica, possibilitando que todo o treinamento fosse executado em casa. Cada exercício foi estruturado em três circuitos, de modo a tornar o protocolo mais dinâmico e motivacional, sendo cada um deles executado em duas séries de 10 a 12 repetições. Entre os circuitos, era adotado um intervalo de descanso de 60 segundos, sem descanso entre os exercícios de cada circuito.

As sessões de treinamento foram realizadas três vezes por semana, em dias não consecutivos, ao longo de 13 semanas (1ª semana de familiarização + 12 semanas de treino propriamente dito), com duração de 60 minutos cada. Cada encontro virtual era composto por três etapas: aquecimento (5 minutos), parte principal (exercícios aeróbicos e resistidos) e momento de volta à calma (5 minutos) com alongamentos e técnicas respiratórias.

A intervenção foi associada a um programa de treinamento físico supervisionado, elaborado e adaptado para ser realizado em casa, conforme a diretriz do *American College of Sports Medicine* [114] para indivíduos com obesidade, voltado à aptidão cardiorrespiratória e à força muscular. A sessão de treinamento iniciava-se com exercícios aeróbicos, para os quais eram disponibilizadas três modalidades, adaptadas às condições físicas dos participantes: caminhada, trote ou corrida estacionária. A escolha da intensidade e a progressão do treino baseavam-se na capacidade de execução correta dos movimentos e no desempenho físico apresentado. Assim, sempre que possível, procedia-se ao aumento gradual da dificuldade, seja por meio da elevação da intensidade aeróbica, seja pelo acréscimo de carga nos halteres utilizados no treino. Contudo, caso surgissem efeitos adversos, como falta de ar acentuada, fadiga intensa ou dor muscular exacerbada, a equipe responsável ajustava prontamente o nível de esforço para garantir a segurança dos participantes.

O treinamento resistido associado ao aeróbico foi dividido em 3 momentos com características distintas ao longo do estudo:

- Momento 1 (M1): 1^a à 4^a semana de treino;
- Momento 2 (M2): 5^a à 8^a semana de treino;
- Momento 3 (M3): 9^a à 12^a semana de treino.

Antes que se iniciasse o M1, houve uma semana de adaptação ao treino, totalizando 3 sessões não consecutivas de treinamento com duração total de 40 minutos por sessão, o que permitiu uma melhor familiarização e aprendizagem da técnica correta de execução dos exercícios.

A escala subjetiva de percepção de esforço *OMNI-Resistance Exercise Scale* (OMNI-RES), ilustrada na figura abaixo, foi utilizada para definir a carga de cada exercício nas sessões de treinamento, de modo que também foi utilizada na sessão de familiarização para reduzir relato equivocado de percepção subjetiva de esforço. Trata-se de um instrumento validado e amplamente empregado em exercícios resistidos, composto por escores com variação de 0 a 10, acompanhados de descrições verbais e imagens. Nessas ilustrações, a postura de um “levantador de peso” se modifica à medida que os escores aumentam, reforçando visualmente a ideia de que níveis mais altos na escala correspondem a maior esforço físico necessário para a execução do exercício [115].

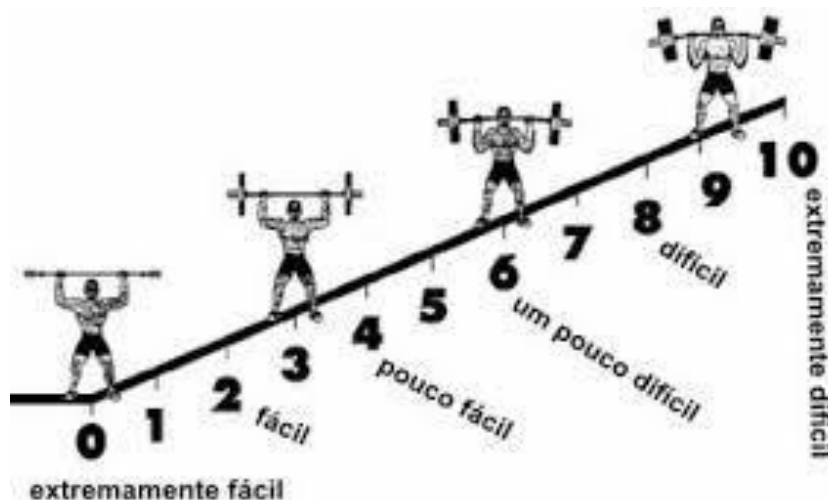


Figura 3 - Escala subjetiva de esforço para treinamentos resistidos (*OMNI-Resistance Exercise Scale*) - adaptada para o português [115].

A intensidade do treinamento, avaliada pela escala de percepção de esforço mencionada anteriormente, foi ajustada progressivamente ao longo das semanas. No M1, os participantes mantiveram a intensidade correspondente ao nível 6 da escala (“um pouco difícil”) para todos os exercícios. No M2, avançaram para o nível 7 e, no M3, para o nível 8, classificado como “difícil” (Tabela 3).

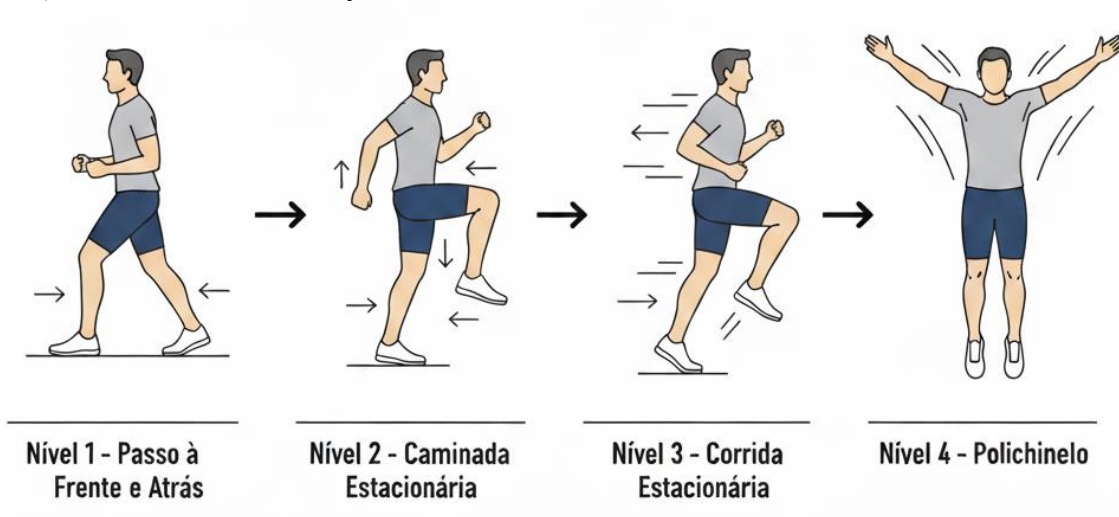
A percepção subjetiva de esforço foi registrada após a realização de cada exercício, contribuindo para o monitoramento da intensidade do treino e para a adequação do protocolo às condições individuais. O protocolo completo de treinamento encontra-se detalhado a seguir.

Tabela 2 – Protocolo de treinamento resistido associado ao aeróbico do estudo

Frequência semanal de 3 vezes, com duração diária de 60 min e duração total de 13 semanas (1ª semana de familiarização + 12 semanas de treino propriamente dito)			
Aeróbico	Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3
Aeróbico 5 min: antecede todos os 3 circuitos (tempo total de aeróbico após sessão: 15 min)	Remada serrote unilateral - progressão intensidade com aumento de carga	Crucifixo no colchonete - progressão intensidade com carga	Tríceps “coice” unilateral – progressão intensidade com carga
Progressão intensidade: - Passo para frente e para trás (nível 1) - Caminhada estacionária (nível 2) - Corrida estacionária (nível 3) - Polichinelo (nível 4)	Agachamento – progressão intensidade: com cadeira (nível 1), sem cadeira (nível 2), com carga (nível 3)	Flexão plantar – progressão intensidade: bilateral (nível 1) e unilateral (nível 2)	Bíceps rosca bilateral – progressão intensidade com carga
	Desenvolvimento de ombros em pé – progressão intensidade com carga	Prancha no colchonete – progressão intensidade com tempo: 15´ (nível 1), 30´ (nível 2), 45´ (nível 3), 60´ (nível 4)	Elevação pélvica no colchonete – progressão intensidade: bilateral com apoio das mãos (nível 1), mãos perpendiculares (nível 2), unilateral (nível 3)

As imagens a seguir ilustram cada exercício aeróbico e resistido proposto no protocolo de treinamento do estudo.

1) Exercícios aeróbicos que antecedem cada circuito



2) Circuito 1 – Remada serrote unilateral (progressão com carga)



Posição Inicial



Posição Final

3) Circuito 1 – Agachamento (Nível 1: com cadeira)



Posição Inicial



Posição Final

4) Circuito 1 – Agachamento (Nível 2: sem cadeira)



Posição Inicial



Posição Final

5) Circuito 1 – Agachamento (Nível 3: com carga)



Posição Inicial



Posição Final

6) Circuito 1 – Desenvolvimento de ombros em pé (progressão com carga)



Posição Inicial



Posição Final

7) Circuito 2 - Crucifixo no colchonete (progressão com carga)



Posição Inicial



Posição Final

8) Circuito 2 - Flexão plantar (Nível 1: bilateral)



Posição Inicial



Posição Final

9) Circuito 2 - Flexão plantar (Nível 2: unilateral)

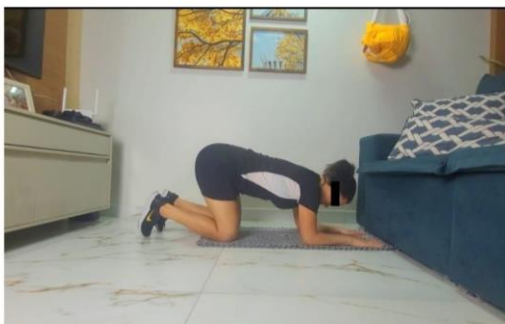


Posição Inicial



Posição Final

10) Circuito 2 - Prancha no colchonete (progressão com aumento de tempo)



Posição Inicial



Posição Final

11) Circuito 3 - Tríceps “coice” unilateral (progressão com carga)

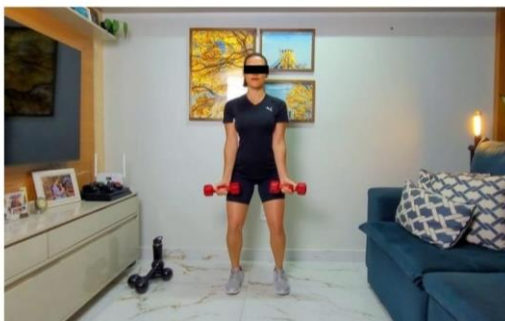


Posição Inicial



Posição Final

12) Circuito 3 - Bíceps rosca bilateral (progressão com carga)

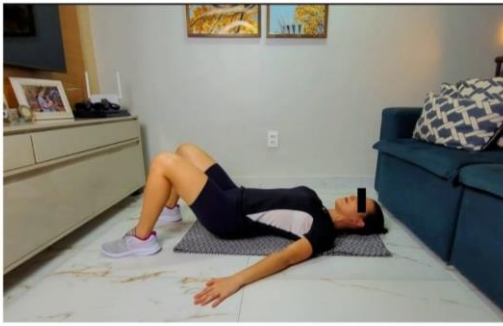


Posição Inicial

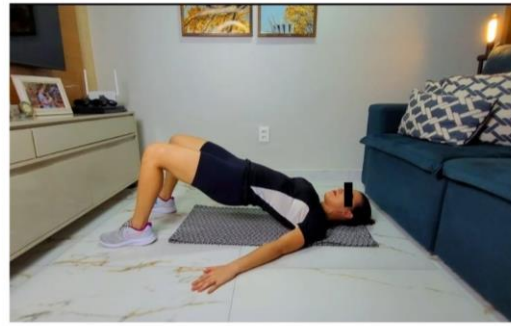


Posição Final

13) Circuito 3 - Elevação pélvica no colchonete (Nível 1: bilateral com apoio das mãos)



Posição Inicial



Posição Final

14) Circuito 3 - Elevação pélvica no colchonete (Nível 2: mãos perpendiculares)



Posição Inicial



Posição Final

15) Circuito 3 - Elevação pélvica no colchonete (Nível 3: unilateral)



Posição Inicial



Posição Final

Tabela 3 - Intensidade e volume do programa de treinamento resistido associado ao aeróbico ao longo do estudo

Semanas de Treinamento	Séries/Repetições	Nível de percepção de esforço (escala OMNI-RES) [115]
Adaptação	1 série/12 repetições	Familiarização
M1: 1ª à 4ª semana	2 séries/10 a 12 repetições	Nível 6
M2: 5ª à 8ª semana	2 séries/ 10 a 12 repetições	Nível 7
M3: 9ª à 12ª semana	2 séries/ 10 a 12 repetições	Nível 8

Ao longo da intervenção, foi instruído que todos os participantes não modificassem suas atividades habituais diárias e nem ingressassem em nenhum programa de treinamento físico regular e programado.

7.1.8.3 Grupo controle

Os participantes randomizados para o grupo controle não receberam qualquer tipo de intervenção durante o período do estudo. Após as 12 semanas, foi oferecida a possibilidade de participarem do programa de aconselhamento nutricional e de treinamento físico supervisionado, caso tivessem interesse. Durante o estudo, os participantes desse grupo foram orientados a manter seus hábitos de vida habituais, abstendo-se de iniciar programas estruturados de exercício físico ou de receber aconselhamento nutricional de qualquer natureza.

7.1.6.3 Questionário sociodemográfico e de dados cirúrgicos

O questionário, desenvolvido especificamente para este estudo e disponibilizado em formato eletrônico, foi aplicado por avaliadores previamente treinados e capacitados, assegurando a padronização da coleta de informações. O instrumento contemplou variáveis sociodemográficas, clínicas e cirúrgicas e demais comportamentos de interesse da pesquisa.

- **Dados sociodemográficos:**

Foram obtidas informações sobre sexo, idade (anos), ocupação, estado civil e escolaridade (anos de estudo).

- **Dados clínicos:**

Incluíram-se questões referentes à presença de comorbidades no período pós-CBM e uso contínuo de medicamentos, além da avaliação da prática de atividade física. Esta última foi considerada variável de controle e mensurada por meio de recordatórios de 24h de atividade física (Apêndice E), previamente adaptados e validados para a população brasileira [116]. A aplicação ocorreu em dois momentos distintos: um presencial e outro por contato telefônico, em dias não consecutivos. Os participantes relataram todas as atividades realizadas com duração mínima de 10 minutos, registradas hora a hora, incluindo o tempo total e a intensidade percebida. Os dados foram convertidos em equivalentes metabólicos de tarefa (MET), segundo o *Compendium of Physical Activities* [117], permitindo o cálculo do gasto energético diário expresso em nível de atividade física (PAL). A partir desse valor, os indivíduos foram classificados como inativos ($PAL < 1,7$) ou ativos ($PAL \geq 1,7$).

- **Uso de suplementos:**

Foram coletadas informações sobre uso, frequência, dosagem e via de administração (oral, sublingual, intramuscular ou endovenosa) de suplementos como fibras, polivitamínicos e poliminerais, cálcio, proteínas, probióticos, vitamina D, ferro, vitamina B12, ômega 3, entre outros.

- **Dados antropométricos**

Os participantes informaram o peso no dia da cirurgia, possíveis alterações de peso no período pré-operatório, bem como o menor e o maior peso registrado após a cirurgia. Tais dados permitiram o cálculo da perda ponderal pré-operatória, do IMC pré-operatório e da variação de peso pós-operatória (diferença entre o menor peso e o peso no dia da coleta).

7.1.6.4 Consumo alimentar

A análise do consumo alimentar foi utilizada como variável de controle por meio da aplicação de dois recordatórios alimentares de 24 horas (R24h) em dias não consecutivos e distribuídos ao longo da semana. O primeiro foi conduzido presencialmente, enquanto o subsequente foi realizado por contato telefônico. O objetivo foi registrar detalhadamente todos os alimentos, bebidas e suplementos ingeridos no dia anterior, bem como suas respectivas

quantidades. A coleta de dados sobre o consumo alimentar ocorreu tanto no momento T0 quanto T2 do estudo.

Com o intuito de minimizar o viés de memória, utilizou-se um álbum fotográfico contendo imagens de porções de alimentos e utensílios domésticos comuns (copos, xícaras, colheres), auxiliando os participantes na estimativa mais precisa das quantidades consumidas.

A coleta de dados seguiu o *Multiple Pass Method*, composto por cinco etapas sequenciais, que corresponde a um passo a passo de registro cujo objetivo é estimular a memória do respondente e aumentar a precisão das informações alimentares referidas pelos participantes [118]:

1. Identificação inicial dos alimentos e bebidas consumidos;
2. Inclusão de itens comumente esquecidos;
3. Registro dos horários e locais de consumo;
4. Detalhamento completo dos itens (quantidade, marcas, tipos e especificações);
5. Revisão final para conferência dos dados.

Posteriormente, as quantidades relatadas foram convertidas de medidas caseiras para gramas ou mililitros utilizando as tabelas de composição nutricional brasileiras [119]. Em seguida, as informações foram inseridas no software *Nutrition Data System for Research* (NDSR), versão 2019, específico para análise de nutrientes em pesquisas científicas.

Alimentos e preparações típicas brasileiras ausentes no banco de dados do NDSR foram incorporados com base na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA) para estimar a ingestão usual de energia (kcal) e proteína (g). Para isso, as receitas foram adicionadas ao programa considerando os ingredientes informados pelos participantes. Quando não havia detalhes suficientes, recorreu-se a receitas padronizadas de um site amplamente utilizado no Brasil (www.tudogostoso.com.br).

Para estimar a ingestão dietética usual ajustada à variabilidade intraindividual, foi empregado o método *Multiple Source Method* (MSM) [120], por meio do *software MSM program*. Esse método é composto por três etapas: (1) cálculo da probabilidade de consumo do nutriente em um dia aleatório; (2) estimativa da quantidade consumida nos dias em que houve ingestão; e (3) combinação das duas estimativas, ajustada pela variância intraindividual, resultando na estimativa da ingestão habitual diária [121]. Esse procedimento é especialmente indicado para estudos com amostras pequenas ($n < 150$) [122].

7.1.6.5 Avaliação antropométrica

As medidas antropométricas coletadas se referiram ao peso corporal (kg) e à estatura (m). A padronização da técnica de aferição das medidas antropométricas ocorreu por meio de um treinamento prévio ao início da coleta. A pesagem foi realizada utilizando o equipamento de bioimpedância elétrica (BIA) multifrequencial *InBody 720*, com capacidade máxima de 250 kg e precisão de 100 g. Para garantir a padronização, os participantes foram pesados descalços e trajando roupas leves. O peso ideal foi estimado considerando um IMC equivalente a 25 kg/m². A estatura foi mensurada com auxílio de um estadiômetro portátil *Sanny* (200 cm, precisão de 0,5 cm). Os participantes permaneceram em posição ereta, descalços, com calcanhares unidos, coluna ereta e braços estendidos ao longo do corpo. A leitura foi registrada no ponto mais próximo, quando a haste horizontal da escala tocava suavemente a cabeça do indivíduo.

O IMC foi definido como a razão entre o peso atual e a estatura ao quadrado. Esse índice foi utilizado para realizar a classificação nutricional, de modo que os pontos de corte propostos pela OMS (Organização Mundial de Saúde) [123] foram utilizados como referência.

Os cálculos dos índices relacionados ao peso corporal realizados podem ser conferidos a seguir:

- Percentual de perda de peso total (%PPT): $[(\text{peso pré-operatório} - \text{peso atual}) \times 100] \div \text{peso pré-operatório}$.
- Percentual de perda do excesso de peso (%PEP): $[(\text{peso pré-operatório} - \text{peso atual}) \times 100] \div (\text{peso pré-operatório} - \text{peso ideal})$.

- Percentual de recorrência parcial de peso: $[(\text{peso atual} - \text{menor peso PO}) \times 100] \div \text{menor peso PO}$.

A perda de peso pós-cirúrgica foi considerada satisfatória quando a PEP e a PPT apresentaram valores superiores a 50% e 20%, respectivamente. A recorrência parcial de peso foi considerada quando o peso atual foi maior que 10% do menor peso PO relatado pelo participante.

7.1.6.6 Avaliação da composição corporal

A composição corporal foi avaliada utilizando-se o equipamento de BIA multifrequencial *InBody* modelo 720 do Laboratório de Bioquímica da Nutrição da Faculdade de Saúde da UnB. Os participantes foram orientados a seguir o procedimento padrão antes do exame: usar roupas leves; manter jejum absoluto de 8 horas; esvaziar a bexiga momentos antes da avaliação; não realizar exercícios físicos no dia anterior; retirar adornos metálicos; e, no caso das mulheres em idade fértil, não estar no período menstrual. Os participantes deveriam subir na plataforma do equipamento com os pés descalços, de modo que o peso estivesse igualmente distribuído pelas pernas. Posteriormente, uma corrente elétrica imperceptível de baixa intensidade e frequência de 1 kHz, 5 kHz, 50 kHz, 250 kHz, 500 kHz e 1000 kHz foi emitida e captada por 8 eletrodos táteis.

O valor de ângulo de fase foi calculado por meio dos valores de reactância e resistência de frequência de 50 kHz, adquiridos pela BIA multifrequencial, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$PhA (^{\circ}) = \arctan\left(\frac{Xc}{R}\right) \times \left(\frac{180}{\pi}\right)$$

Onde Xc é o valor de reatância (em ohms), R é a resistência (em ohms), arctan representa a função tangente inversa e π é a constante matemática. Essa conversão assegurou que o ângulo de fase (PhA) fosse expresso em graus.

Parâmetros mensurados incluíram peso corporal (kg), massa livre de gordura (MLG, kg), massa muscular esquelética (MME, kg), massa gorda (MG, kg), percentual de gordura corporal (% GC) e ângulo de fase (PhA, $^{\circ}$).

7.1.6.7 Avaliação do Risco de Sarcopenia

O risco de sarcopenia foi avaliado a partir dos valores do PhA previamente calculados conforme descrito acima. Para a triagem, adotou-se como ponto de corte o PhA inferior a 5,2 graus, conforme recomendado por uma revisão sistemática com meta-análise recente, a qual destaca esse parâmetro como um marcador sensível e confiável para a detecção precoce do risco de sarcopenia [19].

7.1.6.8 Critérios para a Classificação da Obesidade

A classificação da obesidade foi realizada com base na porcentagem de gordura corporal obtida por meio da BIA multifrequencial. Para esse propósito, adotaram-se os pontos de corte recomendados pela *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN) e pela *European Association for the Study of Obesity* (EASO) [60], ou seja, > 29% em homens e > 41% em mulheres < 60 anos. Esses valores de referência incorporam variáveis como sexo, idade, IMC e etnia, possibilitando uma avaliação mais acurada da composição corporal, particularmente da massa de gordura [124].

7.1.6.9 Avaliação da força muscular

Membros superiores:

A força muscular dos membros superiores foi avaliada por meio da preensão manual, utilizando-se um dinamômetro hidráulico *Jamar* (Lafayette Instrument Company, Lafayette, IN, USA), com escala dual em libras e quilogramas (0-200 libras/0-90 kg) e ajuste do punho em cinco posições de agarramento (1,375" a 3,375") para acomodar diversas dimensões manuais. Os procedimentos seguiram as recomendações da *American Society of Hand Therapists* [125], garantindo padronização na execução da avaliação.

Durante a mensuração, os participantes permaneceram sentados em uma cadeira sem apoio para os braços, com a coluna ereta e os joelhos flexionados a 90°. O membro avaliado foi posicionado de forma padronizada: ombro em adução e rotação neutra, cotovelo flexionado a 90°, antebraço em posição neutra e punho entre 0° e 30° de extensão. A mão permaneceu posicionada no dinamômetro, sem apoio externo.

Cada participante foi instruído a exercer a máxima força de preensão por cinco segundos. A força aplicada era indicada diretamente no mostrador do aparelho, cuja leitura variava conforme a pressão exercida. Para o braço dominante, foram realizadas três medições, com intervalo de um minuto entre cada tentativa. Durante as contrações, o avaliador forneceu estímulos verbais para garantir o máximo esforço possível.

Para a análise do desempenho, utilizou-se a média de tempo em segundos para os três valores obtidos do braço dominante. O valor da força de membros superiores foi apresentado na forma de força de preensão manual dominante relativa ao peso corporal (kgf/kg). A análise relativa corrige desigualdades antropométricas entre participantes, permitindo comparações mais precisas entre indivíduos com diferentes níveis de perda ou recorrência parcial de peso, quando comparada à análise bruta. Antes do início da coleta, houve treinamento específico para padronizar a técnica e todas as medições foram conduzidas pelo mesmo avaliador, garantindo a consistência dos dados.

Membros inferiores:

A força muscular dos membros inferiores foi avaliada por meio do *Teste de Sentar e Levantar da Cadeira por cinco repetições* [126]. Para a execução, foram utilizados uma cadeira e um cronômetro.

O teste foi realizado individualmente, com o participante inicialmente sentado em uma cadeira encostada na parede, garantindo maior segurança durante a atividade. Os pés permaneceram totalmente apoiados no chão, e os braços foram mantidos cruzados sobre a região peitoral, com as mãos posicionadas sobre os ombros. Ao sinal do avaliador, o participante realizou o movimento de sentar-se e levantar-se completamente da cadeira, na maior velocidade possível, por cinco repetições consecutivas. Somente repetições completas, ou seja, com retorno à posição inicial, foram consideradas válidas.

O tempo total necessário para a execução das cinco repetições foi cronometrado, sendo este valor utilizado para análise do desempenho [126].

7.1.7.0 Avaliação do Desempenho Físico

O desempenho físico dos participantes foi avaliado por meio da aplicação de testes que simulam as atividades da vida diária dessa população. Para garantir uma melhor acurácia dos

dados, todos os procedimentos dos testes foram devidamente explicados, sendo que em seguida houve uma tentativa de familiarização para cada teste antes do início das avaliações.

1) *Teste de caminhada de 10 metros*. Os materiais utilizados foram uma trena, quatro cones e fita para demarcar o percurso. O teste tinha como objetivo avaliar os atributos cinemáticos espaciais e temporais da marcha. Os participantes foram instruídos a caminhar em seu ritmo habitual, sem a necessidade de velocidade máxima, simulando a marcha cotidiana. O percurso total de 10 metros incluía 2 metros iniciais para aceleração e 2 metros finais para desaceleração, demarcados por cones. O cronômetro era acionado quando o primeiro pé do participante cruzava a demarcação de aceleração e parado ao ultrapassar a demarcação de desaceleração. Cada participante realizou duas tentativas, a fim de reduzir o efeito de aprendizado, e o tempo considerado para análise correspondeu à execução do percurso intermediário de 8 metros. As medições foram realizadas visualmente pelo mesmo avaliador treinado ao longo do estudo [127].

2) *Teste de Agilidade e Equilíbrio (Timed Up-and-Go test)*. Os materiais utilizados foram um cronômetro, uma cadeira e um cone. O objetivo deste teste foi avaliar a agilidade e o equilíbrio dinâmico dos participantes. O indivíduo iniciava o teste em posição sentada em uma cadeira com altura de 46 cm, posicionada contra uma parede para segurança. As costas dos voluntários permaneciam eretas e apoiadas na cadeira, os braços estendidos ao longo do corpo e os pés totalmente apoiados no chão. Ao sinal do avaliador, o indivíduo levantava-se, caminhava rapidamente, sem correr, por uma distância total de 3 metros até contornar um cone posicionado no final do percurso, retornava à cadeira e sentava-se completamente, encostando as costas no encosto. Foram realizadas três tentativas, com intervalo de 60 segundos entre elas, e para análise de desempenho foi considerado o menor tempo registrado dentre as três tentativas [128].

7.1.7.1 Avaliação do gasto energético de repouso

O gasto energético de repouso (GER) foi mensurado por calorimetria indireta, utilizando o equipamento *Invoice Sistem Vmax® (Nutritional Assessment 29 N– Sensormedics, Viasys Health Care, EUA)*, localizado no laboratório de Bioquímica da Nutrição da Faculdade de Saúde da UnB. Para garantir a acurácia do exame, os participantes receberam orientações prévias, incluindo: abstenção do consumo de cafeína no dia anterior; não realizar atividade

física intensa nas 24 horas precedentes; evitar ingestão de água por, no mínimo, uma hora antes do teste; jejum de pelo menos 8 horas; e sono mínimo de 6 horas na noite anterior à avaliação.

No dia do exame, os participantes permaneceram em repouso por 10 minutos, deitados em posição supina. Em seguida, permaneceram imóveis e acordados, respirando ar ambiente por 30 minutos por meio de uma campânula, para mensuração do consumo de oxigênio (VO_2) e da produção de dióxido de carbono (VCO_2).

O cálculo do GER foi realizado utilizando a fórmula de *Weir* [129], considerando somente os últimos 20 minutos do exame, período definido como estado estacionário, no qual a variação do VO_2 e do VCO_2 não ultrapassou 10%. Essa variável foi expressa como GER absoluto (kcal/dia), GER relativo ao peso corporal (kcal/kg) e GER relativo à MLG (kcal/kg). O quociente respiratório foi determinado pela razão entre o volume de CO_2 produzido e o volume de O_2 consumido (VCO_2 produzido \div VO_2 consumido).

7.8.7.2 Avaliação de parâmetros bioquímicos

As análises laboratoriais foram realizadas em dois momentos do estudo (T0 e T2). Para tanto, foram coletados 10 mL de sangue venoso em tubos contendo EDTA, após jejum prévio de 8 a 12 horas. Todas as amostras foram identificadas com nome, sobrenome e data da coleta e processadas em laboratório parceiro, seguindo protocolos padronizados.

As dosagens bioquímicas incluíram:

- Glicose: método da hexoquinase;
- Insulina: quimioluminescência;
- Hemoglobina glicada (HbA1c): imuno-turbidimetria;
- Colesterol total: método enzimático (esterase/oxidase);
- HDL-colesterol: método enzimático colorimétrico;
- LDL-colesterol: método de eliminação/catalase;
- Triglicerídeos: oxidase/peroxidase;

- Creatinina sérica: método cinético colorimétrico;
- Proteína C reativa: método imunoturbidimetria intensificada por látex.

Os índices de resistência à insulina (HOMA-IR) e função das células beta-pancreáticas (HOMA- β) foram calculados conforme a metodologia previamente descrita na literatura [130].

Além disso, foi realizada a coleta urinária de 24 horas para determinação da excreção urinária de creatinina (CER). Os participantes foram orientados a coletar toda a urina durante 24 h, desprezando a primeira micção da manhã. A completude da coleta foi verificada por meio da excreção de creatinina em relação ao peso corporal, utilizando-se os seguintes pontos de corte:

- Homens <50 anos: ≥ 20 mg/kg;
- Mulheres <50 anos: ≥ 15 mg/kg;
- Homens ≥ 50 anos: ≥ 10 mg/kg;
- Mulheres ≥ 50 anos: $\geq 7,5$ mg/kg.

A CER (mmol/dia) foi calculada pela multiplicação da concentração urinária de creatinina pelo volume total coletado. Para avaliação da massa muscular, foi utilizado o índice de creatinina-altura (%CHI), obtido pela razão entre a creatinina urinária total e os valores esperados para sexo e altura, considerando-se %CHI >75% como indicativo de ausência de depleção de massa muscular.

7.8.7.3 Avaliação da Adesão às Intervenções

A adesão às intervenções foi monitorada por meio do controle de frequência dos participantes nas sessões de aconselhamento nutricional e de exercício físico realizadas de forma remota (assiduidade). Considerou-se perda de seguimento a participação inferior a 70% das sessões programadas em cada modalidade.

Com o objetivo de aumentar a adesão, foi oferecida a possibilidade de reposição de faltas em até uma semana após a ausência, permitindo que o participante escolhesse entre diferentes horários disponíveis das sessões *online* ao longo da mesma semana.

Para garantir o acompanhamento individualizado, cada participante foi acompanhado pelo mesmo membro da equipe de coleta de dados durante todo o estudo. Esse profissional registrava as faltas, entrava em contato com o participante em caso de ausência e buscava identificar possíveis dificuldades de participação, propondo alternativas para solucioná-las.

7.1.7.4 Análise Estatística dos Dados

Os desfechos primários foram o risco de sarcopenia e a composição corporal. Como desfechos secundários, avaliaram-se a força muscular dos membros superiores e inferiores, o desempenho físico, a classificação da obesidade, os parâmetros bioquímicos e o GER. Todas as análises seguiram o princípio de intenção de tratar (*intention-to-treat*), investigando as interações entre tempo e grupo. Além disso, foram explorados os fatores associados à assiduidade dos participantes às intervenções.

A análise descritiva incluiu o cálculo de frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas, bem como média, desvio padrão e intervalos de confiança de 95% (IC95%) para variáveis quantitativas. As comparações entre grupos na linha de base foram realizadas utilizando os testes t de *Student*, *Mann–Whitney U*, e qui-quadrado ou exato de *Fisher*, conforme apropriado. As correlações entre variáveis contínuas foram avaliadas pelos testes de *Pearson* ou *Spearman*.

Os efeitos das intervenções foram analisados por meio de Equações de Estimação Generalizadas (GEE).

- Para variáveis dependentes quantitativas, utilizou-se uma matriz de correlação não estruturada, com matriz de covariância robusta, assumindo distribuição normal e função de ligação identidade. Foram calculados os Coeficientes Não Padronizados e seus respectivos IC95%.
- Para variáveis dependentes categóricas, utilizou-se uma matriz de correlação do tipo *exchangeable*, com matriz de covariância robusta, assumindo distribuição binomial e função de ligação *logit*. Foram calculadas as Razões de Chances (OR) e seus respectivos IC95%.

O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. Todas as análises foram realizadas no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA).

8 - REFERÊNCIAS

1. Eisenberg D, Shikora SA, Aarts E, Aminian A, Angrisani L, Cohen R V., et al. 2022 American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO): Indications for Metabolic and Bariatric Surgery. *Obes Surg* [Internet]. 2023 [cited 2025 May 22];33:3–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36280539/>
2. Panteliou E, Miras AD. What is the role of bariatric surgery in the management of obesity? *Climacteric* [Internet]. 2017 [cited 2025 May 22];20:97–102. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13697137.2017.1262638>
3. Wiggins T, Guidozi N, Welbourn R, Ahmed AR, Markar SR. Association of bariatric surgery with all-cause mortality and incidence of obesity-related disease at a population level: A systematic review and meta-analysis. Ma RCW, editor. *PLOS Med* [Internet]. 2020 [cited 2025 May 22];17:e1003206. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.1003206>
4. Reinmann A, Gafner SC, Hilfiker R, Bruyneel A-V, Pataky Z, Allet L. Bariatric Surgery: Consequences on Functional Capacities in Patients With Obesity. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 2021 [cited 2025 May 22];12:646283. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2021.646283/full>
5. Hatami M, Pazouki A, Hosseini-baharanchi FS, Kabir A. Bariatric Surgeries, from Weight Loss to Weight Regain: A Retrospective Five-Years Cohort Study. *Obes Facts* [Internet]. 2023 [cited 2025 Jul 16];16:540–7. Available from: <https://karger.com/article/doi/10.1159/000533586>
6. Pekař M, Pekařová A, Bužga M, Holéczy P, Soltes M. The risk of sarcopenia 24 months after bariatric surgery - assessment by dual energy X-ray absorptiometry (DEXA): a prospective study. *Videosurgery Other Miniinvasive Tech* [Internet]. 2020 [cited 2025 Apr 17];15:583–7. Available from: <https://www.mp.pl/videosurgery/issue/article/16940/>
7. Freire RH, Borges MC, Alvarez-Leite JI, Correia MITD. Food quality, physical activity, and nutritional follow-up as determinant of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. *Nutrition* [Internet]. 2012 [cited 2025 Jul 29];28:53–8. Available from:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0899900711000487>

8. Martínez MC, Meli EF, Candia FP, Filippi F, Vilallonga R, Cordero E, et al. The Impact of Bariatric Surgery on the Muscle Mass in Patients with Obesity: 2-Year Follow-up. *Obes Surg* [Internet]. 2022 [cited 2025 Jun 2];32:625–33. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11695-021-05815-x>

9. Moraes A dos S, Padovani R da C, La Scala Teixeira CV, Cuesta MGS, Gil S dos S, de Paula B, et al. Cognitive Behavioral Approach to Treat Obesity: A Randomized Clinical Trial. *Front Nutr* [Internet]. 2021 [cited 2025 Jun 6];8:611217. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2021.611217/full>

10. Xie Y, Gu Y, Li Z, He B, Zhang L. Effects of Different Exercises Combined with Different Dietary Interventions on Body Composition : A Systematic Review and. *Nutrients* [Internet]. 2024 [cited 2025 Nov 11];60:1–20. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/17/3007>

11. Kao T-SA, Ling J, Alanazi M, Atwa A, Liu S. Effects of mindfulness-based interventions on obesogenic eating behaviors: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. 2025 [cited 2025 Jun 2];26:e13860. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13860>

12. Bellicha A, van Baak MA, Battista F, Beaulieu K, Blundell JE, Busetto L, et al. Effect of exercise training before and after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. A. Bellicha, INSERM, Nutrition and Obesities: Systemic Approaches, NutriOmics, Sorbonne University, Paris, France; 2021 [cited 2025 Jul 29];22. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2012308156&from=export>

13. Mubaraki AA, Alrabie AD, Sibyani AK, Aljuaid RS, Bajaber AS, Mubaraki MA. Advantages and disadvantages of telemedicine during the COVID-19 pandemic era among physicians in Taif, Saudi Arabia. *Saudi Med J* [Internet]. 2021;42:110–5. Available from: <https://smj.org.sa/lookup/doi/10.15537/smj.2021.1.25610>

14. Gentry MT, Lapid MI, Clark MM, Rummans TA. Evidence for telehealth group-based treatment: A systematic review. *J Telemed Telecare* [Internet]. 2019 [cited 2025 Apr 7];25:327–

42. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X18775855>

15. Latifi R, Doarn CR. Perspective on COVID-19: Finally, Telemedicine at Center Stage. *Telemed e-Health* [Internet]. 2020 [cited 2024 Dec 23];26:1106–9. Available from: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/tmj.2020.0132>

16. Oliveira GS, Maia RP, Gamba PBB, Figueiredo ACMG, Carvalho KMB. Is Telemedicine as Effective as Face-to-Face Care to Patients with Health Outcomes of Metabolic and Bariatric Surgery? Results from a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg* [Internet]. 2025 [cited 2025 May 23];35:1864–1877. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11695-025-07792-x>

17. Athanasiadis DI, Martin A, Kapsampelis P, Monfared S, Stefanidis D. Factors associated with weight regain post-bariatric surgery: a systematic review. *Surg Endosc* [Internet]. Department of Surgery, Section of Bariatric and Minimally Invasive Surgery, Indiana University School of Medicine, 545 Barnhill Dr., EH 130, Indianapolis, IN, 46202, USA. ; Purdue School of Science, Indiana University-Purdue University Indianapolis, India; 2021 [cited 2025 May 21];35:4069–84. Available from: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/factors-associated-with-weight-regain-post/docview/2495404627/se-2?accountid=26646>

18. Gomes Reis M, Ivo Campos P, Adrielle Lima Vieira R, Aparecida Oliveira Leopoldino A, Almeida de Rezende B, Sernizon Guimarães N. Prevalence of sarcopenia after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Rev Interdiscip CIÊNCIAS MÉDICAS* [Internet]. 2024;8:100–11. Available from: <https://revista.fcmmg.br/index.php/RICM/article/view/436>

19. Zhang J, Wang N, Li J, Wang Y, Xiao Y, Sha T. The Diagnostic Accuracy and Cutoff Value of Phase Angle for Screening Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2024 [cited 2025 May 22];25:105283. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39326856/>

20. Hes F. Nutrition of patients after bariatric surgery with high physical activity. *Gastroenterol a Hepatol* [Internet]. 2024;78:478–82. Available from: <https://www.csgh.info/en/article/nutrition-of-patients-after-bariatric-surgery-with-high-physical-activity-11594>

21. World Health Organization. Obesity and Overweight [Internet]. WHO. 2025 [cited 2025 Aug 18]. p. 1. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
22. Abdelaal M, le Roux CW, Docherty NG. Morbidity and mortality associated with obesity. *Ann Transl Med* [Internet]. 2017;5:161–161. Available from: <http://atm.amegroups.com/article/view/14394/14547>
23. Sweis NJ. The economic burden of obesity in 2024: a cost analysis using the value of a statistical life. *Crit Public Health* [Internet]. 2024;34:1–13. Available from: <https://www.journaljammr.com/index.php/JAMMR/article/view/5637>
24. Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol* [Internet]. 2019 [cited 2025 Aug 19];15:288–98. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41574-019-0176-8>
25. Phelps NH, Singleton RK, Zhou B, Heap RA, Mishra A, Bennett JE, et al. Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *Lancet* [Internet]. 2024;403:1027–50. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673623027502>
26. Popkin BM, Ng SW. The nutrition transition to a stage of high obesity and noncommunicable disease prevalence dominated by ultra-processed foods is not inevitable. *Obes Rev* [Internet]. 2022;23. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13366>
27. Brasil. Ministério da Saúde. *Vigitel Brasil 2017: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquerito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados br* [Internet]. Brasília- DF; 2018. Available from: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2017_vigilancia_fatores_riscos.pdf
28. Brasil. Ministério da Saúde. *VIGITEL 2023 Vigilância De Fatores De Risco E Proteção Para Doenças Crônicas Por Inquérito Telefônico* [Internet]. Bras. Ministério da Saúde. Secr. Vigilância em Saúde. Vigitel Bras. 2023. 2023. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt->

br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigitel/vigitel-brasil-2023-vigilancia-de-fatores-de-
risco-e-protecao-para-doencas-cronicas-por-inquerito-telefonico/view#:~:text=Vigitel Brasil
2023 - Vigilância de Fatores,por Inquérit

29. Di Renzo L, Gualtieri P, Pivari F, Soldati L, Attinà A, Cinelli G, et al. Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey. *J Transl Med* [Internet]. 2020;18:229. Available from: <https://translational-medicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12967-020-02399-5>

30. Lachór WW, Solarz MB, Piekarska J, Solarz JM, Wawrzyńców JT, Cyrkler W, et al. Advances in Obesity Treatment: Current Approaches and Future Perspectives. *Qual Sport* [Internet]. 2025 [cited 2025 Aug 19];40:60060. Available from: <https://apcz.umk.pl/QS/article/view/60060>

31. Perdomo CM, Cohen R V, Sumithran P, Clément K, Frühbeck G. Contemporary medical, device, and surgical therapies for obesity in adults. *Lancet* [Internet]. 2023 [cited 2025 Aug 19];401:1116 – 1130. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85149633199&doi=10.1016%2FS0140-6736%2822%2902403-5&partnerID=40&md5=d9f9f1c055a30b278816e152c633e13b>

32. Kheniser K, ... DRS-TJ of C, 2021 undefined. Long-term weight loss strategies for obesity. *academic.oup.com* [Internet]. 2021;106:1854–66. Available from: <https://academic.oup.com/jcem/article-abstract/106/7/1854/6141406>

33. Ram Sohan P, Mahakalkar C, Kshirsagar S, Bikkumalla S, Reddy S, Hatewar A, et al. Long-Term Effectiveness and Outcomes of Bariatric Surgery: A Comprehensive Review of Current Evidence and Emerging Trends. *Cureus* [Internet]. 2024;14. Available from: <https://www.cureus.com/articles/284070-long-term-effectiveness-and-outcomes-of-bariatric-surgery-a-comprehensive-review-of-current-evidence-and-emerging-trends>

34. Laura dos Santos Taveira A, Giacomeli Eiras G, Augusto Ferrari Granero H, Faria Rodrigues L, Antonia Camillo Rodrigues M, Felipe Pugliesi de Souza C, et al. Current techniques in bariatric surgery and their benefits: A review of the literature. *Int Seven J Heal Res* [Internet]. 2023;2:638–53. Available from: <https://sevenpublicacoes.com.br/ISJHR/article/view/2350>

35. SBCBM. Cirurgia Bariátrica – Técnicas Cirúrgicas [Internet]. Soc. Bras. Cir. Bariátrica e Metabólica. 2025 [cited 2025 Aug 20]. p. 1. Available from: <https://sbcbm.org.br/tecnicas-cirurgicas-bariatrica/>
36. Brown WA, Liem R, Al S, Mehran S, Camilo A, Ricardo B. Metabolic Bariatric Surgery Across the IFSO Chapters : Key Insights on the Baseline Patient Demographics , Procedure Types , and Mortality from the Eighth IFSO Global Registry Report. *Obes Surg* [Internet]. 2024 [cited 2025 Nov 11];34:1764–77. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38592648/>
37. Sherf-Dagan S, Sinai T, Goldenshluger A, Globus I, Kessler Y, Schweiger C, et al. Nutritional Assessment and Preparation for Adult Bariatric Surgery Candidates: Clinical Practice. *Adv Nutr* [Internet]. 2021 [cited 2025 Aug 20];12:1020–31. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2161831322000941>
38. Jorsal T, Christensen MM, Mortensen B, Nygaard EB, Zhang C, Rigbolt K, et al. Gut Mucosal Gene Expression and Metabolic Changes After Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery. *Obesity* [Internet]. 2020 [cited 2025 Aug 20];28:2163–74. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/oby.22973>
39. Steenackers N, Vanuytsel T, Augustijns P, Tack J, Mertens A, Lannoo M, et al. Adaptations in gastrointestinal physiology after sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass. *Lancet Gastroenterol Hepatol* [Internet]. 2021;6:225–37. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2468125320303022>
40. Feris F, McRae A, Kellogg TA, McKenzie T, Ghanem O, Acosta A. Mucosal and hormonal adaptations after Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2023;19:37–49. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1550728922006657>
41. Wilbrink JA, van Avesaat M, Nienhuijs SW, Stronkhorst A, Masclee AAM. Changes in gastrointestinal motility and gut hormone secretion after Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy for individuals with severe obesity. *Clin Obes* [Internet]. 2025 [cited 2025 Aug 20];15. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cob.12721>
42. Moffett RC, Docherty NG, le Roux CW. The altered enteroendocrine repertoire following roux-en-Y-gastric bypass as an effector of weight loss and improved glycaemic control. *Appetite* [Internet]. 2021;156:104807. Available from:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195666319307536>

43. Oliveira CM de, Nassif AT, Branco Filho AJ, Nassif LS, Wrubleski T de A, Cavassola AP, et al. Feasibility of open vertical gastrectomy in Brazil's Public Health System. *Rev Col Bras Cir* [Internet]. 2019;46. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912019000600157&tlng=pt

44. Nguyen NT, Gadde KM, Mittal RK. Flap Valve-Preserving Vertical Sleeve Gastrectomy (INNOVATE-VSG): Clinical Trial Study Protocol. *Obes Surg* [Internet]. 2025;35:1063–9. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11695-025-07675-1>

45. Poljo A, Kraljević M, Peterli R, Müller BP, Billeter AT. Role of sleeve gastrectomy in improving metabolic syndrome: an overview. *Updates Surg* [Internet]. 2024 [cited 2025 Aug 20];17. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s13304-024-02038-4>

46. Tish S, Corcelles R. The Art of Sleeve Gastrectomy. *J Clin Med* [Internet]. 2024;13:1954. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/13/7/1954>

47. Aminian A. Sleeve Gastrectomy: Metabolic Surgical Procedure of Choice? *Trends Endocrinol Metab* [Internet]. 2018;29:531–4. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1043276018300948>

48. Rubino F, Cummings DE, Eckel RH, Cohen R V, Wilding JPH, Brown WA, et al. Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2025 [cited 2025 Aug 20];13:221–62. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213858724003164>

49. Conselho Federal de Medicina. Resolução CFM nº 2.429, de 25 de abril de 2025. *Diário Oficial da União*, seção 1; 2025. p. 170.

50. Clapp B, Abi Mosleh K, Glasgow AE, Habermann EB, Abu Dayyeh BK, Spaniolas K, et al. Bariatric surgery is as safe as other common operations: an analysis of the ACS-NSQIP. *Surg Obes Relat Dis*. 2024.

51. van Veldhuisen SL, Gorter TM, van Woerden G, de Boer RA, Rienstra M, Hazebroek EJ, et al. Bariatric surgery and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *Eur*

Heart J [Internet]. 2022;43:1955–69. Available from: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/43/20/1955/6542137>

52. Tan MMC, Jin X, Taylor C, Low AK, Le Page P, Martin D, et al. Long-Term Trajectories in Weight and Health Outcomes Following Multidisciplinary Publicly Funded Bariatric Surgery in Patients with Clinically Severe Obesity (≥ 3 Associated Comorbidities): A Nine-Year Prospective Cohort Study in Australia. *J Clin Med* [Internet]. 2022 [cited 2025 Sep 3];11:4466. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/15/4466>

53. van de Pas KGH, Esfandiyari Noushi A, Janssen L, Vreugdenhil ACE, Leclercq WKG, van Dielen FMH, et al. A Population-Based Cohort Study on Efficacy and Safety of Bariatric Surgery in Young Adults Versus Adults. *Obes Surg* [Internet]. 2023 [cited 2025 Aug 20];33:2475–84. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11695-023-06673-5>

54. Cui B, Wang G, Li P, Li W, Song Z, Sun X, et al. Disease-specific mortality and major adverse cardiovascular events after bariatric surgery: a meta-analysis of age, sex, and BMI-matched cohort studies. *Int J Surg* [Internet]. 2023 [cited 2025 Aug 28];109:389–400. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/JS9.0000000000000066>

55. Noria SF, Shelby RD, Atkins KD, Nguyen NT, Gadde KM. Weight Regain After Bariatric Surgery: Scope of the Problem, Causes, Prevention, and Treatment. *Curr Diab Rep* [Internet]. 2023 [cited 2025 Jun 2];23:31–42. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11892-023-01498-z>

56. Tolvanen L, Christenson A, Surkan PJ, Lagerros YT. Patients' Experiences of Weight Regain After Bariatric Surgery. *Obes Surg* [Internet]. 2022 [cited 2025 Sep 1];32:1498–507. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11695-022-05908-1>

57. Pfefferkorn U, Hort S, Beluli M, La Vista M, Züger T. Weight Loss After Bariatric Surgery in Different Age Groups. *Obes Surg* [Internet]. 2023 [cited 2025 Sep 1];33:1154–9. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11695-023-06488-4>

58. Gomes Reis M, Ivo Campos P, Adrielle Lima Vieira R, Aparecida Oliveira Leopoldino A, Almeida de Rezende B, Sernizon Guimarães N. Prevalence of sarcopenia after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Rev Interdiscip Ciências Médicas* [Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 1];8:100–11. Available from:

<https://revista.fcmmg.br/index.php/RICM/article/view/436>

59. Sayer AA, Cruz-Jentoft A. Sarcopenia definition, diagnosis and treatment: consensus is growing. *Age Ageing* [Internet]. 2022 [cited 2025 Sep 1];51. Available from: <https://academic.oup.com/ageing/article/doi/10.1093/ageing/afac220/6770072>

60. Donini LM, Busetto L, Bischoff SC, Cederholm T, Ballesteros-Pomar MD, Batsis JA, et al. Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement. *Clin Nutr* [Internet]. 2022 [cited 2025 May 16];41:990–1000. Available from: <https://karger.com/article/doi/10.1159/000521241>

61. Peng T-C, Chen W-L, Chen Y-Y, Chao Y-P, Wu L-W, Kao T-W. Associations between different measurements of sarcopenic obesity and health outcomes among non-frail community-dwelling older adults in Taiwan. *Br J Nutr* [Internet]. 2021;126:1749–57. Available from:

https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0007114521001288/type/journal_article

62. Vieira FT, Godziuk K, Lamarca F, Melendez-Araújo MS, Lima RM, Prado CM, et al. Sarcopenic obesity diagnosis by different criteria mid-to long-term post-bariatric surgery. *Clin Nutr* [Internet]. 2022 [cited 2025 Sep 3];41:1932–41. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561422002424>

63. Courcoulas AP, Daigle CR, Arterburn DE. Long term outcomes of metabolic/bariatric surgery in adults. *BMJ* [Internet]. 2023 [cited 2025 Sep 3];e071027. Available from: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj-2022-071027>

64. Rajabi MR, Rezaei M, Abdollahi A, Gholi Z, Mokhber S, Mohammadi-Farsani G, et al. Long-term systemic effects of metabolic bariatric surgery: A multidisciplinary perspective. *Heliyon* [Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 3];10:e34339. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405844024103702>

65. Bramante C, Wise E, Chaudhry Z. Care of the Patient After Metabolic and Bariatric Surgery. *Ann Intern Med* [Internet]. 2022 [cited 2025 Aug 28];175:ITC65–80. Available from: <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/AITC202205170>

66. O’Kane M, Parretti HM, Pinkney J, Welbourn R, Hughes CA, Mok J, et al. British Obesity

and Metabolic Surgery Society Guidelines on perioperative and postoperative biochemical monitoring and micronutrient replacement for patients undergoing bariatric surgery—2020 update. *Obes Rev* [Internet]. 2020 [cited 2025 Sep 3];21. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13087>

67. Budny A, Janczy A, Szymanski M, Mika A. Long-Term Follow-Up After Bariatric Surgery: Key to Successful Outcomes in Obesity Management. *Nutrients* [Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 3];16:4399. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/24/4399>

68. Mendes C, Carvalho M, Gregório J. Patient and professional perceptions for long-term success: Developing a framework for bariatric surgery care in Portugal. *Clin Obes* [Internet]. 2025 [cited 2025 Sep 3];15. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cob.70004>

69. Reytor-González C, Frias-Toral E, Nuñez-Vásquez C, Parise-Vasco JM, Zambrano-Villacres R, Simancas-Racines D, et al. Preventing and Managing Pre- and Postoperative Micronutrient Deficiencies: A Vital Component of Long-Term Success in Bariatric Surgery. *Nutrients* [Internet]. 2025 [cited 2025 Sep 3];17:741. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/17/5/741>

70. Hamed Elagroudi RM, Ibrahim WA, Zaky DZ, Anwar CA, Abdelaziz MM. Impact of Nutrition Education on the Outcome of Bariatric Surgery. *QJM An Int J Med* [Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 3];117. Available from: <https://academic.oup.com/qjmed/article/doi/10.1093/qjmed/hcae070.315/7704992>

71. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Developing Food-based Dietary Guidelines - A Manual from the English-speaking Caribbean*. 2007.

72. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia Alimentar para a População Brasileira* [Internet]. 2ª edição. Brasília; 2014. Available from: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira.pdf

73. Monteiro CA, Cannon G, Moubarac J-C, Martins APB, Martins CA, Garzillo J, et al. Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century. A blueprint from Brazil. *Public Health Nutr* [Internet]. 2015 [cited 2025 Sep 5];18:2311–22. Available

from:

https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1368980015002165/type/journal_article

74. Oliveira MS da S, Silva-Amparo L. Food-based dietary guidelines: a comparative analysis between the Dietary Guidelines for the Brazilian Population 2006 and 2014. *Public Health Nutr* [Internet]. 2018 [cited 2025 Jun 6];21:210–7. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1368980017000428/type/journal_article

75. Davies VF, Moubarac J-C, Medeiros KJ, Jaime PC. Applying a food processing-based classification system to a food guide: a qualitative analysis of the Brazilian experience. *Public Health Nutr* [Internet]. 2018;21:218–29. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1368980017001999/type/journal_article

76. Ministério da Saúde Hospital do Coração. Alimentação cardioprotetora: Manual de orientações para profissionais de saúde da Atenção Básica [Internet]. 2018. Available from: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/alimentacao_cardioprotetora_orien_pro_saude_ab.pdf

77. Alves CE, Dal' Magro GP, Viacava KR, Dewes H. Food Acquisition in the Geography of Brazilian Obesity. *Front Public Heal* [Internet]. 2020 [cited 2025 Sep 5];8. Available from: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpubh.2020.00037/full>

78. Morgan C, de Wildt G, Prado RBR, Thanikachalam N, Virmond M, Riley R. Views and Experiences of Adults who are Overweight and Obese on the Barriers and Facilitators to Weight Loss in Southeast Brazil: A Qualitative Study. *Int J Qual Stud Health Well-being* [Internet]. 2020;15:1852705. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17482631.2020.1852705>

79. Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, Garvey WT, Joffe AM, Kim J, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures – 2019 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology,. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. United States; 2020 [cited 2025 Sep 5];16:175–247. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1550728919310792>

80. Bellicha A, Baak MA, Battista F, et al. Effect of exercise training before and after bariatric

surgery: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. England; 2021 [cited 2025 Jul 29];22:e13296. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13296>

81. Nuijten MAH, Eijsvogels TMH, Montpellier VM, Janssen IMC, Hazebroek EJ, Hopman MTE. The magnitude and progress of lean body mass, fat-free mass, and skeletal muscle mass loss following bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. 2022 [cited 2025 Sep 5];23. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13370>

82. Vassilev G, Galata C, Finze A, Weiss C, Otto M, Reissfelder C, et al. Sarcopenia after Roux-en-Y Gastric Bypass: Detection by Skeletal Muscle Mass Index vs. Bioelectrical Impedance Analysis. *J Clin Med* [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 24];11:1468. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/6/1468>

83. Canello R, Brunani A, Brenna E, Soranna D, Bertoli S, Zambon A, et al. Phase angle (PhA) in overweight and obesity: evidence of applicability from diagnosis to weight changes in obesity treatment. *Rev Endocr Metab Disord* [Internet]. 2023 [cited 2025 May 16];24:451–64. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11154-022-09774-1>

84. Campa F, Colognesi LA, Moro T, Paoli A, Casolo A, Santos L, et al. Effect of resistance training on bioelectrical phase angle in older adults: a systematic review with Meta-analysis of randomized controlled trials. *Rev Endocr Metab Disord* [Internet]. 2023 [cited 2025 Jul 24];24:439–49. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11154-022-09747-4>

85. Brunani A, Brenna E, Zambon A, Soranna D, Donini LM, Busetto L, et al. Muscle Strength and Phase Angle Are Potential Markers for the Efficacy of Multidisciplinary Weight-Loss Program in Patients with Sarcopenic Obesity. *J Clin Med* [Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 5];13:5237. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/13/17/5237>

86. Mehraeen E, SeyedAlinaghi S, Heydari M, Karimi A, Mahdavi A, Mashoufi M, et al. Telemedicine technologies and applications in the era of COVID-19 pandemic: A systematic review. *Health Informatics J* [Internet]. 2023 [cited 2025 Sep 5];29:146045822311674. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/14604582231167431>

87. Bokolo Anthony Jnr. Use of Telemedicine and Virtual Care for Remote Treatment in

Response to COVID-19 Pandemic. *J Med Syst* [Internet]. 2020 [cited 2025 Sep 5];44:132. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s10916-020-01596-5>

88. Ezeamii VC, Okobi OE, Wambai-Sani H, Perera GS, Zaynieva S, Okonkwo CC, et al. Revolutionizing Healthcare: How Telemedicine Is Improving Patient Outcomes and Expanding Access to Care. *Cureus* [Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 5];23. Available from: <https://www.cureus.com/articles/265705-revolutionizing-healthcare-how-telemedicine-is-improving-patient-outcomes-and-expanding-access-to-care>

89. Haleem A, Javaid M, Singh RP, Suman R. Telemedicine for healthcare: Capabilities, features, barriers, and applications. *Sensors Int* [Internet]. 2021 [cited 2025 Sep 5];2:100117. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2666351121000383>

90. Teixeira PJ, Marques MM. Health Behavior Change for Obesity Management. *Obes Facts* [Internet]. 2017 [cited 2025 Jun 2];10:666–73. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/484933>

91. Barber TM, Kabisch S, Pfeiffer AFH, Weickert MO. Dietary and Lifestyle Strategies for Obesity. *Nutrients* [Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 8];16:2714. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/16/2714>

92. Minari TP, Araújo-Filho GM de, Tácito LHB, Yugar LBT, Rubio T de A, Pires AC, et al. Effects of Mindful Eating in Patients with Obesity and Binge Eating Disorder. *Nutrients* [Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 8];16:884. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/6/884>

93. Kao TA, Ling J, Alanazi M, Atwa A, Liu S. Effects of mindfulness-based interventions on obesogenic eating behaviors: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. 2025 [cited 2025 Sep 8];26. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13860>

94. Seguias L, Ferriday D, Hinton EC, McCaw T, Tapper K. Mindful eating and food intake: Effects and mechanisms of action. *J Exp Psychol Appl* [Internet]. 2025;31:168–87. Available from: <https://doi.apa.org/doi/10.1037/xap0000530>

95. Shariq K, Siddiqi TJ, Van Spall H, Greene SJ, Fudim M, DeVore AD, et al. Role of telemedicine in the management of obesity: State-of-the-art review. *Obes Rev* [Internet]. 2024

[cited 2025 Sep 8];25. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13734>

96. Messiah SE, Sacher PM, Yudkin J, Ofori A, Qureshi FG, Schneider B, et al. Application and effectiveness of eHealth strategies for metabolic and bariatric surgery patients: A systematic review. *Digit Heal* [Internet]. SAGE Publications Inc.; 2020 [cited 2024 May 26];6:205520761989898. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2055207619898987>

97. Farinella E, Koliakos N, Papakonstantinou D, Breuer N, Pau L, Poras M, et al. The Utilisation of Digital Applications for Measuring Patient Outcomes Following Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis of Comparative Studies. *Obes Surg* [Internet]. Springer; 2024 [cited 2024 Mar 23];34:635–42. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11695-023-07000-8>

98. Wright C, Mutsekwa RN, Hamilton K, Campbell KL, Kelly J. Are eHealth interventions for adults who are scheduled for or have undergone bariatric surgery as effective as usual care? A systematic review. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2021 [cited 2023 May 26];17:2065–80. Available from: <https://research-repository.griffith.edu.au/bitstream/handle/10072/407679/Wright511522-Published.pdf?sequence=2>

99. Baillot A, Boissy P, Tousignant M, Langlois M-F. Feasibility and effect of in-home physical exercise training delivered via telehealth before bariatric surgery. *J Telemed Telecare* [Internet]. SAGE Publications Ltd; 2017 [cited 2024 Apr 24];23:529–35. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X16653511>

100. Deniz Doğan S, Arslan S. The Effects of e-Mobile Training and Consultancy Services on Bariatric Surgery Patients: A Randomized Clinical Trial. *Obes Surg* [Internet]. 2022;32:3650–7. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85137193897&doi=10.1007%2Fs11695-022-06255-x&partnerID=40&md5=b837afa0884c674a14499b335823d266>

101. Brown AM, Ardila-Gatas J, Yuan V, Devas N, Docimo S, Spaniolas K, et al. The Impact of Telemedicine Adoption on a Multidisciplinary Bariatric Surgery Practice During the COVID-19 Pandemic. *Ann Surg* [Internet]. United States; 2020;272:e306–10. Available from:

<https://journals.lww.com/10.1097/SLA.0000000000004391>

102. Hlavin C, Ingraham P, Byrd T, Hyre N, Gabriel L, Agrawal N, et al. Clinical Outcomes and Hospital Utilization Among Patients Undergoing Bariatric Surgery With Telemedicine Preoperative Care. *JAMA Netw open*. United States; 2023;6:e2255994.

103. Wang CD, Rajaratnam T, Stall B, Hawa R, Sockalingam S. Exploring the Effects of Telemedicine on Bariatric Surgery Follow-up: a Matched Case Control Study. *Obes Surg* [Internet]. Springer New York LLC; 2019 [cited 2024 May 26];29:2704–6. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11695-019-03930-4>

104. Padwal RS, Klarenbach S, Sharma AM, Fradette M, Jelinski SE, Edwards A, et al. The evaluating self-management and educational support in severely obese patients awaiting multidisciplinary bariatric care (EVOLUTION) trial: principal results. *BMC Med*. England; 2017;15:46.

105. Sockalingam S, Leung SE, Ma C, Tomlinson G, Hawa R, Wnuk S, et al. Efficacy of Telephone-Based Cognitive Behavioral Therapy for Weight Loss, Disordered Eating, and Psychological Distress after Bariatric Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open* [Internet]. S. Sockalingam, Centre for Addiction and Mental Health, 1025 Queen St W, 2nd Floor, B1, Toronto, ON, Canada; 2023 [cited 2025 Sep 15];6:E2327099. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2026325314&from=export>

106. Vosburg R, Seitz Z. Increasing support group attendance for metabolic and bariatric surgery patients with online groups. *Wiley Online Libr* [Internet]. Wiley; 2022 [cited 2023 May 26];12:e12517. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cob.12517>

107. Hopewell S, Chan A-W, Collins GS, Hróbjartsson A, Moher D, Schulz KF, et al. CONSORT 2025 statement: updated guideline for reporting randomised trials [Internet]. *BMJ*. 2025 Apr. Available from: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj-2024-081123>

108. Naseer F, Zhang S-D, Miras AD, Redpath T, Martin M. Metabolic adaptation following gastric bypass surgery: results from a 2-year observational study. *Int J Obes* [Internet]. 2024 [cited 2025 Dec 5];1:1577–1586. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41366-024-01585-5#:~:text=After surgery%2C patients lost a,GBP patients maintain weight loss.>

109. Kapala J, Maroszczuk T, Lewandowska J, Lech P, Dowgiałło-Gornowicz N. Weight Regain in the Second Year after Sleeve Gastrectomy Could Be a Predictor of Long-Term Outcomes? *Medicina (B Aires)* [Internet]. 2023 [cited 2025 Dec 5];59:766. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37109724/>
110. Budny A, Janczy A, Szymanski M, Mika A. Long-Term Follow-Up After Bariatric Surgery: Key to Successful Outcomes in Obesity Management. *Nutrients* [Internet]. 2024 [cited 2025 May 12];16:4399. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11679841/#:~:text=Figure 3.&text=Nutritional pyramid after bariatric surgery,the long term %5B96%5D>.
111. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. [Google Scholar]. 2nd ed. Stat. Power Analysis Behav. Sci. NJ: Erlbaum; 1988.
112. Azevedo RS. Qual o tamanho da amostra ideal para se realizar um ensaio clínico? *Rev Assoc Med Bras*. 2008;54:289.
113. Brasil. RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012. *Diário Of da União*. 2012;12.
114. American College of Sports Medicine. Chapter 10: Obesity and overweight. *ACSM Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (10th ed.) [Internet]. 2018. Available from: https://www.academia.edu/36843773/ACSM_Guidelines_for_Exercise_Testing_and_Prescription_10th
115. Robertson RJ, Goss FL, Rutkowski J, Lenz B, Dixon C, Timmer J, et al. Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. *Med Sci Sport Exerc* [Internet]. 2003 [cited 2021 Dec 12];35:333–41. Available from: <http://journals.lww.com/00005768-200302000-00024>
116. Ribeiro EH, Costa EF, Sobral GM, Florindo AA. Desenvolvimento e validação de um recordatório de 24 horas de avaliação da atividade física. *Rev Bras Atividade Física Saúde* [Internet]. 2011 [cited 2025 May 14];16:132–7. Available from: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/571>
117. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR, Tudor-Locke C, et al.

2011 Compendium of Physical Activities. *Med Sci Sport Exerc* [Internet]. 2011 [cited 2025 May 14];43:1575–81. Available from: <https://journals.lww.com/00005768-201108000-00025>

118. Conway JM, Ingwersen LA, Vinyard BT, Moshfegh AJ. Effectiveness of the US Department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and nonobese women. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2003;77:1171–8. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article/77/5/1171/4689816>

119. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil. [Internet]. Rio de Janeiro; 2010. Available from: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf>

120. Harttig U, Haubrock J, Knüppel S, Boeing H. The MSM program: web-based statistics package for estimating usual dietary intake using the Multiple Source Method. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2011 [cited 2025 May 14];65:S87–91. Available from: <https://www.nature.com/articles/ejcn201192>

121. Haubrock J, Nöthlings U, Volatier J-L, Dekkers A, Ocké M, Harttig U, et al. Estimating Usual Food Intake Distributions by Using the Multiple Source Method in the EPIC-Potsdam Calibration Study 1–3. *J Nutr* [Internet]. 2011 [cited 2025 May 14];141:914–20. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022316622025640>

122. Laureano G, Torman V, Crispim S, Dekkers A, Camey S. Comparison of the ISU, NCI, MSM, and SPADE Methods for Estimating Usual Intake: A Simulation Study of Nutrients Consumed Daily. *Nutrients* [Internet]. 2016 [cited 2025 May 14];8:166. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/8/3/166>

123. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Heal Organ - Tech Rep Ser*. 2000;894:252.

124. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2000 [cited 2025 May 16];72:694–701. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002916523067606>

125. Fess EE. Clinical assessment recommendations: American Society of Hand Therapists. 2nd ed. Garner Soc. Chicago; 1992.
126. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *J Gerontol* [Internet]. 1994 [cited 2025 May 15];49:M85–94. Available from: <https://academic.oup.com/geronj/article-lookup/doi/10.1093/geronj/49.2.M85>
127. Watson MJ. Refining the Ten-metre Walking Test for Use with Neurologically Impaired People. *Physiotherapy* [Internet]. 2002 [cited 2025 May 19];88:386–97. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0031940605612643>
128. Mathias S, Nayak USL, Isaacs B. Balance in elderly patients: The “get-up and go” test. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 1986;67:387–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3487300/>
129. Weir JB d. V. New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. *J Physiol*. 1949;109:1–9.
130. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia* [Internet]. 1985 [cited 2025 May 15];28:412–9. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/BF00280883>
131. Cassin S, Leung S, Hawa R, Wnuk S, Jackson T, Sockalingam S. Food Addiction Is Associated with Binge Eating and Psychiatric Distress among Post-Operative Bariatric Surgery Patients and May Improve in Response to Cognitive Behavioural Therapy. *Nutrients* [Internet]. Switzerland; 2020;12:2905. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/10/2905>
132. Sysko R, Michaelides A, Costello K, Herron DM, Hildebrandt T. An Initial Test of the Efficacy of a Digital Health Intervention for Bariatric Surgery Candidates. *Obes Surg*. United States; 2022;32:3641–9.
133. Bradley L, Forman E, Kerrigan S, Goldstein S, Butryn M, Thomas G, et al. A pilot study to assess feasibility, acceptability, and effectiveness of a remotely-delivered intervention to

address weight regain after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. L. Bradley, Drexel University, Philadelphia, PA, United States; 2015;11:S55. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L72280110&from=export>

134. Versteegden D, Van Himbeeck M, Jf S, De Zoete J, Van Montfort G, Nienhuijs S. A randomized controlled trial for assessing the value of ehealth in bariatric care: 1-year-bepatient trial results. *Obes Surg* [Internet]. D. Versteegden, Surgery, Catharina Hospital, Eindhoven, Netherlands; 2019;29:776. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L629099757&from=export>

135. Carroll R, Hassan I, Ahad S, Haoud E., Goffredo P. Feasibility and utility of a telemedicine protocol for post discharge follow-up in patients undergoing Bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2019;15:S154–5. Available from: [https://www.soard.org/article/S1550-7289\(19\)30699-9/fulltext](https://www.soard.org/article/S1550-7289(19)30699-9/fulltext)

136. Versteegden DP, Van Himbeeck M, Nienhuijs SW. Assessing the value of ehealth for bariatric surgery: The bepatient-trial technology and bariatric surgery. *Obes Surg* [Internet]. D.P. Versteegden, Catharina Ziekenhuis, Eindhoven, Netherlands; 2017;27:357. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L620637761&from=export>

137. Monfared S, Yarbrough M, Selzer D, Stefanidis D, Choi J, Butler A, et al. Comparison of web based and in-house educational seminars in bariatric surgery patients. *Surg Endosc Other Interv Tech* [Internet]. S. Monfared, Indiana University, United States; 2018;32:S301. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L622361003&from=export>

138. Voller L, Dudley K, Dwinal R, Turner W, Schroeder D, Morton J. Efficacy of a peer coaching model in improving bariatric surgery outcomes. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. L. Voller, Stanford School of Medicine, Stanford, CA, United States; 2016;12:S50. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L619778027&from=export>

rt

139. Wright C, Kelly J, Byrnes J, Campbell K, Healy R, Musial J, et al. Evaluating a digital health program in bariatric surgery: A mixed-method process evaluation pilot study. *Obes Rev* [Internet]. Netherlands; 2022;23:L639672460. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L639672460&from=export>

140. Aiken N, Augusta K. Evaluation of Telehealth Services to Improve Post Bariatric Surgery Follow-up Rates and Patient Experience. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2022 [cited 2023 May 26];18:S84. Available from: [https://www.soard.org/article/S1550-7289\(22\)00541-X/fulltext](https://www.soard.org/article/S1550-7289(22)00541-X/fulltext)

141. Rafols JP, De La Cruz J, Ubach AG, Segarra M. Personalized online monitoring using e-health technology for postoperative follow up after bariatric surgery. A randomized controlled trial. *Obes Surg* [Internet]. J.P. Rafols, Clinica Tres Torres, Barcelona, Spain; 2014;24:1313–4. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L71586666&from=export>

142. Palaniappan R. Randomised control study on effects of “Ehealth” and “Internet of things” in bariatric surgery. *Obes Surg* [Internet]. R. Palaniappan, Apollo Hospitals, India; 2015;25:S125. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L72002923&from=export>

143. Thomas J, Brathwaite B, Lubin M. The effect of nutritional and psychotherapeutic video-telecommunications on weight loss for morbidly obese patients post-bariatric (sleeve gastrectomy) surgery. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. J. Thomas, Patchogue, NY, United States; 2015;11:S101–2. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L72280195&from=export>

144. Silva J, Wu J, Palmer R, Cohen K, Calero T, Compton E. The Role and Effect of Telemedicine Visits for Bariatric Surgery Patients in the Pandemic Era. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2022;18:S61. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1550728922004713>

145. Swei E, Rothstein M, Lowe A, Sullivan SA. Use of a Novel Virtual Health Program Improves Compliance with Lifestyle Intervention After Endoscopic Bariatric Therapy.

Gastroenterology [Internet]. 2020;158:S-1228-S-1229. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2005914346&from=export>

146. Sockalingam S, Leung S, Ma C, Hawa R, Wnuk S, Jackson T, et al. Telephone-Based Cognitive Behavioral Therapy for Post-Operative Bariatric Surgery Patients: Preliminary Results from a Randomized Controlled Trial. *J Acad Consult Psychiatry* [Internet]. 2023;64:S130–1. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2029067693&from=export>

147. Debergh I, Debergh B, Delobelle I, Christiaens J, Moens B, Lebleu J. Outcomes and satisfaction after the use of a mobile health application after bariatric surgery. *Int Fed Surg Obes Metab Disord* [Internet]. 2023;1:25. Available from: <https://www.ifso.com/pdf/outcomes-and-satisfaction-after-the-use-of-a-mobile-health-application-after-bariatric-surgery-new.pdf>

148. Khokhar S. Suitability of a weight loss digital therapeutics platform post bariatric metabolic surgery: a multidisciplinary perspective [Internet]. *Int. Fed. Surg. Obes. Metab. Disord.* 2023. p. 11. Available from: <https://www.ifso.com/pdf/suitability-of-a-weight-loss-digital-suitability-of-a-weight-loss-digital-therapeutics-platform-post-bariatric-metabolic-surgery-a-multidisciplinary-perspective-new.pdf>

149. Sarfraz Khokhar Raleigh N. An Assessment of a Holistic and Multidisciplinary Digital Therapeutic for Bariatric Patient. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2023;19:S5–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1550728923001582>

150. Seerig H, Finze N, Yang C, Gewalt H. Digital Follow-up after Surgery – A Randomized Controlled Trial and its Effects on Patients’ Adherence and Doctor-Patient Relationship. *Wirtschaftsinformatik 2023 Proc* [Internet]. 2023;53. Available from: <https://aisel.aisnet.org/wi2023/53>

151. Weineland S. A contextual behavioral approach for obesity surgery patients [Internet]. ProQuest Diss. Theses. [Sweden]: Uppsala Universitet (Sweden); 2012. Available from: <https://www.proquest.com/dissertations-theses/contextual-behavioral-approach-obesity-surgery/docview/2001914445/se-2?accountid=26646>

152. ... DV-WJS, 2021 undefined. Early Results of a Comparative Study of eHealth in Bariatric Surgery. *surgeryresearchjournal.com* [Internet]. 2021 [cited 2023 May 26];4:1341. Available from: <https://www.surgeryresearchjournal.com/open-access/early-results-of-a-comparative-study-of-ehealth-in-bariatric-8018.pdf>

153. Jassil FC, Carnemolla A, Kingett H, Doyle J, Kirk A, Lewis N, et al. Impact of nutritional-behavioral and supervised exercise intervention following bariatric surgery: The BARI-LIFESTYLE randomized controlled trial. *Obesity* [Internet]. 2023;31:2031 – 2042. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85164493319&doi=10.1002%2Foby.23814&partnerID=40&md5=9e059731c7367aa79e045c30c2bdf159>

154. Wild B, Hünнемeyer K, Sauer H, Hain B, Mack I, Schellberg D, et al. A 1-year videoconferencing-based psychoeducational group intervention following bariatric surgery: results of a randomized controlled study. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg. United States*; 2015;11:1349–60.

155. Sockalingam S, Leung SE, Ma C, Hawa R, Wnuk S, Dash S, et al. The Impact of Telephone-Based Cognitive Behavioral Therapy on Mental Health Distress and Disordered Eating Among Bariatric Surgery Patients During COVID-19: Preliminary Results from a Multisite Randomized Controlled Trial. *Obes Surg. United States*; 2022;32:1884–94.

156. Lauti M, Kularatna M, Pillai A, Hill AG, MacCormick AD. A Randomised Trial of Text Message Support for Reducing Weight Regain Following Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg. United States*; 2018;28:2178–86.

157. Alleva JM, Atkinson MJ, Vermeulen W, Montpellier VM, Martijn C. Beyond Body Size: Focusing on Body Functionality to Improve Body Image Among Women Who Have Undergone Bariatric Surgery. *Behav Ther* [Internet]. 2023;54:14–28. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85138528417&doi=10.1016%2Fj.beth.2022.06.007&partnerID=40&md5=698e73423905d896721c8a5f8165a7cf>

158. Lewinski J. Bariatric surgery: Promoting positive long-term outcomes [Internet]. ProQuest Diss. Theses. [United States]: Trevecca Nazarene University; 2014. Available from:

<https://search.proquest.com/docview/1862197238?accountid=26646>

159. Saglam K, Kayaalp C, Aktas A, Sumer F. Educational Video Addition to the Bariatric Surgery Informed Consent Process: a Randomized Controlled Trial. *Obes Surg*. United States; 2020;30:2693–9.

160. Versteegden DPA, Van Himbeeck MJJ, Luyer MD, van Montfort G, de Zoete J-PJGM, Smulders JF, et al. A randomized clinical trial evaluating eHealth in bariatric surgery. *Surg Endosc* [Internet]. D.P.A. Versteegden, Department of Surgery, Catharina Hospital, Michelangelolaan 2, Eindhoven, Netherlands; 2023;37:7625–33. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2024540914&from=export>

161. Wright C, Kelly JT, Byrnes J, Campbell KL, Healy R, Musial J, et al. A non-randomised feasibility study of a mHealth follow-up program in bariatric surgery. *Pilot Feasibility Stud* [Internet]. Australia; 2023;9:176. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2026144148&from=export>

162. Yang C, Kessler M, Taebi N, Hetjens M, Reissfelder C, Otto M, et al. Remote Follow-up with a Mobile Application Is Equal to Traditional Outpatient Follow-up After Bariatric Surgery: the BELLA Pilot Trial. *Obes Surg* [Internet]. Springer; 2023 [cited 2023 May 26];33:1702–9. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11695-023-06587-2>

163. Yildiz E, Karagozoglu S, Yıldız E, Karagözoğlu Ş. The Effects of a Web-Based Interactive Nurse Support Program Based on the Health Promotion Model on Healthy Living Behaviors and Self-Efficacy in Patients Who Regained Weight after Bariatric Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Obes Surg* [Internet]. E. Yıldız, Susehri School of Health Nursing Department, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Turkey; 2023;33:3212–22. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2025059942&from=export>

164. Bonn SE, Hult M, Spetz K, Eke H, Andersson E, Wirén M, et al. Effect of a Smartphone Application on Physical Activity and Weight Loss After Bariatric Surgery—Results from a Randomized Controlled Trial. *Obes Surg* [Internet]. S.E. Bonn, Clinical Epidemiology

Division, Department of Medicine (Solna), Karolinska Institutet, Maria Aspmans Gata 30A, Stockholm, Sweden; 2023;33:2841–50. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2024649763&from=export>

165. Sykora LA, Yoder AC, Richards WO. Evaluation of High-Interval Education to Improve Outcomes for Bariatric Patients With Health Disparities. *Gastroenterol Nurs Off J Soc Gastroenterol Nurses Assoc. United States*; 2023;46:54–62.

166. Weineland S, Arvidsson D, Kakoulidis TP, Dahl J. Acceptance and commitment therapy for bariatric surgery patients, a pilot RCT. *Obes Res Clin Pract. Netherlands*; 2012;6:e1–90.

167. Cassin SE, Sockalingam S, Wnuk S, Strimas R, Royal S, Hawa R, et al. Cognitive Behavioral Therapy for Bariatric Surgery Patients: Preliminary Evidence for Feasibility, Acceptability, and Effectiveness. *Cogn Behav Pract. 2013*;20:529–43.

168. Cassin SE, Sockalingam S, Du C, Wnuk S, Hawa R, Parikh S V. A pilot randomized controlled trial of telephone-based cognitive behavioural therapy for preoperative bariatric surgery patients. *Behav Res Ther. England*; 2016;80:17–22.

169. Mills J, Liebert C, Pratt J, Earley M, Eisenberg D. Complete Telehealth for Multidisciplinary Preoperative Workup Does Not Delay Time to Metabolic and Bariatric Surgery: a Pilot Study. *Obes Surg. Springer*; 2022;32:3605–10.

170. Sada A, Harmsen WS, McKenzie TJ, Kellogg TA, Ghanem O, Kendrick ML, et al. Telemedicine Video Follow-Up for Bariatric Surgery Patients: What Do Patients Prefer? A Prepandemic Pilot Randomized Clinical Trial. *Am Surg [Internet]. SAGE Publications Inc.*; 2023 [cited 2023 May 26];89:2806–9. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00031348211054547>

171. Goulis D, Giaglis G, Boren S, ... IL-IJ of, 2004 U. Effectiveness of home-centered care through telemedicine applications for overweight and obese patients: a randomized controlled trial. *Obes Relat Metab Disord [Internet]. 2004 [cited 2023 May 26]*;28:1391–8. Available from: <https://www.nature.com/articles/0802773>

172. Almandoz JP, Xie L, Schellinger JN, Mathew MS, Edwards K, Ofori A, et al. Telehealth

utilization among multi-ethnic patients with obesity during the COVID-19 pandemic. *J Telemed Telecare*. SAGE Publications Ltd; 2023;29:530–9.

173. Padwal RS, Sharma AM, Fradette M, Jelinski S, Klarenbach S, Edwards A, et al. The evaluating self-management and educational support in severely obese patients awaiting multidisciplinary bariatric care (EVOLUTION) trial: rationale and design. *BMC Health Serv Res*. England; 2013;13:321.

174. Hayotte M, Iannelli A, Nègre V, Pradier C, Thérouanne P, Fuch A, et al. Effects of technology-based physical activity interventions for women after bariatric surgery: study protocol for a three-arm randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2021;11:e046184.

175. Versteegden DPAA, Van Himbeek MJJJ, Nienhuijs SW. Assessing the value of eHealth for bariatric surgery (BePatient trial): Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* [Internet]. BioMed Central Ltd.; 2018 [cited 2023 May 26];19. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85056592049&doi=10.1186%2Fs13063-018-3020-x&partnerID=40&md5=ffa35cc4a8d7e800383d3e0b57839665>

176. Baillot A, Asselin M, Bernard P, Lapointe J, Bond DS, Romain AJ, et al. Acceptability and Feasibility of the Telehealth Bariatric Behavioral Intervention to Increase Physical Activity Before Bariatric Surgery: A Single-Case Experimental Study (Part I). *Obes Surg* [Internet]. A. Baillot, École Interdisciplinaire de Santé, Université du Québec en Outaouais, 283 Boul. Alexandre-Taché, Gatineau, QC, Canada; 2024;34:1639–52. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2028991657&from=export>

177. Daouadji-Ghazouani A, Aron-Wisnewsky J, Torcivia A, Irigoien-Guichandut M, Poitou C, Faucher P, et al. Follow-Up, Safety, and Satisfaction with Tele-bariatric Follow-Up Implemented During the COVID-19 French Lockdown: a 2-Year Follow-Up Study. *Obes Surg*. United States; 2023;33:1083–91.

178. Huang Y-W, Hsu K-F, Chang T-W, Huang C-K, Chuang H-Y, Lai C-H, et al. eHealth Intervention via LINE® Social Media as an Adjunct for Postoperative Care After Bariatric-Metabolic Surgery: Single Institution Experience. *Obes Surg*. United States; 2023;33:860–9.

9 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

9.1 Artigo 1: Is Telemedicine as Effective as Face-to-Face Care to Patients with Health Outcomes of Metabolic and Bariatric Surgery? Results from a Systematic Review and Meta-analysis

(*Obesity Surgery*, DOI: 10.1007/s11695-025-07792-x)

Full title: Is Telemedicine as Effective as Face-to-Face Care to Patients with Health Outcomes of Metabolic and Bariatric Surgery? Results from a Systematic Review and Meta-analysis

- Gabriela Sousa de Oliveira

University of Brasília, Campus Universitario Darcy Ribeiro, Brasília 70910900, Brazil.

- Ruanda Pereira Maia

University of Brasília, Campus Universitario Darcy Ribeiro, Brasília 70910900, Brazil.

- Patrícia Borges Botelho Gamba

State University of Campinas, Campinas, Brazil.

- Ana Claudia Morais Godoy Figueiredo

Foundation for Teaching and Research in Health Sciences, Brasília-DF, Brazil.

- Kênia Mara Baiocchi de Carvalho

University of Brasília, Campus Universitario Darcy Ribeiro, Brasília 70910900, Brazil.

Published online: 19 March 2025

ABSTRACT

This study aimed to review the effectiveness of clinical treatment delivered via teleconsultation, guided by a healthcare professional, compared to face-to-face care for individuals at any period of metabolic and bariatric surgery. A total of 3701 studies were identified from searches across seven databases, with nine studies included in the qualitative synthesis and six in the meta-analysis. Teleconsultation demonstrated comparable outcomes to face-to-face care regarding adherence rates (OR 1.17, $p = 0.44$) and postoperative BMI loss (MD - 0.29, $p = 0.87$), suggesting that teleconsultation may be an equally effective and viable alternative to in-person treatment. However, the low level of evidence due to the high risk of bias underscores the need for further high-quality studies to confirm these findings.

Keywords: Obesity, Metabolic and bariatric surgery, Telemedicine, Systematic review.

Key points:

- Teleconsultation is as effective as face-to-face health care in any period of MBS.
- Nine studies qualitatively showed face-to-face care did not outperform teleconsultation in health outcomes.
- Meta-analysis revealed no difference in adherence or weight loss between both groups.

INTRODUCTION

The growing number of global metabolic and bariatric surgery (MBS) procedures has facilitated the development of long-term studies that confirm the effectiveness and durability of this treatment for severe obesity and its related comorbidities [1–3]. It is well-established in the literature that MBS offers significant advantages over nonsurgical methods in terms of weight loss, improvements in metabolic diseases, and reductions in overall mortality rates [4–6]. However, MBS is not without potential adverse outcomes. Some of the most common long-term complications include weight regain, poor adherence to postoperative dietary recommendations, and mental health challenges such as depression and eating disorders [7, 8]. Consequently, MBS requires multidisciplinary and lifelong management, supporting patients not only during the period of significant weight loss but also beyond [1]. Despite this, a major challenge patients report, particularly in the late postoperative phase, is maintaining regular follow-up care [9].

Teleconsultation has emerged as a viable alternative to traditional in-person healthcare to improve adherence to clinical follow-up. Advances in communication technology have made remote healthcare services increasingly accessible [10]. Telemedicine is defined as providing health services, including diagnosis, treatment, and disease prevention, as well as research, evaluation, and ongoing education for healthcare professionals. This is achieved through a range of technologies that allow healthcare providers to deliver care remotely [11].

Telemedicine shows potential as a tool for supporting patients post-MBS, but more research is required to draw definitive conclusions regarding its effectiveness in this context [12]. Recent systematic reviews [13–15] have assessed the use of telemedicine by adults who have undergone MBS, focusing on weight loss and other health outcomes. However, these studies primarily examined the use of telemedicine through mobile applications, internet platforms, or technologies that did not necessarily involve direct care from a healthcare professional.

Although the COVID-19 pandemic has driven the global adoption of teleconsultation as a feasible healthcare service, the effectiveness of this approach remains inconclusive. Specifically, there is insufficient evidence to determine whether online consultations conducted by healthcare professionals can be as effective as traditional in-person care for patients in the pre- or postoperative period of MBS. Therefore, the aim of this study is to systematically review

the effectiveness of teleconsultation provided by healthcare professionals, comparing it to face-to-face care in terms of clinical outcomes for individuals undergoing MBS.

METHODS

Protocol and Registration

This systematic review followed the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) guidelines [16]. The study was registered in the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) database under the registration number CRD42023429548.

Eligibility Criteria

The eligibility criteria were developed according to the PI/ECOS (Patient, intervention/Exposure, Comparators, Outcome, and Study) acronyms, as shown in Table 1.

Table 1 - PICO framework

Parameter	Inclusion criteria	Exclusion Criteria
Population	Adults of both sexes at any pre or postoperative period of MBS	Studies with samples mostly composed of pregnant women, nursing mothers or those with some other special condition
Intervention/Exposure	Teleconsultation	Program, software or any technology without the existence of teleconsultation guided by healthcare professionals
Comparison	Face-to-face conventional care	
Outcomes	Adherence assessment to health-related treatments, lifestyle or any obesity-related health outcomes changes	

Studies	Observational studies and randomized or non-randomized controlled trials	Letters, review articles, personal opinions, book chapters, abstracts without full text, conference summaries, case reports or case series studies
---------	--	--

MBS: metabolic and bariatric surgery

Information Sources

A comprehensive literature search was conducted on March 23, 2024, across the following databases: Embase, Scopus, Web of Science, Medline, and Lilacs – The Virtual Health Library (VHL). In addition, two grey literature sources, Google Scholar and ProQuest, were included in the search. To streamline the process and ensure accuracy, duplicate articles were removed using Mendeley® [17] and Rayyan® [18] software.

Search Strategy

The search strategy was initially developed in Medline and subsequently adapted for use in the other databases included in this systematic review. It was reviewed by two researchers experienced in systematic reviews, following the Peer Review of Electronic Search Strategies (PRESS) checklist criteria [19]. Search terms were identified and verified using the Medline Medical Subject Headings (MeSH) vocabulary, which is commonly employed for indexing articles in this database. Keyword searches were structured using the Boolean operator “AND” to connect three key blocks: (1) Population— “Bariatric surgery,” (2) Intervention/Expoure— “Telemedicine” or “Teleconsultation,” and (3) Outcomes— “Adherence” or specific health outcomes. The Boolean operator “OR” was applied to broaden the search within these three blocks (Supplementary file, Search Strategy).

Search terms were filtered by words in titles and abstracts. No restrictions were applied concerning language or time period.

Selection Process

The screening process for the study was conducted in two phases, with the assistance of Rayyan® software. In the first phase, two authors independently screened the titles and abstracts of the identified records. In the second phase, full-text articles that met the eligibility criteria in the first phase were further evaluated. Any disagreements that arose during the selection process in either phase were resolved by consensus between the authors. Additionally, reference lists of the included articles were manually reviewed to identify any relevant studies that may have been missed in the previous screening phases.

Data Collection Process

We developed a standardized data extraction form, and two authors independently extracted data from the eligible studies. In cases where the relevant data from the included articles were unclear or missing, the corresponding authors were contacted for clarification. At least two follow-up emails were sent to request the missing data, with the second email sent 2 weeks after the initial contact if no response was received.

For each selected study, the following information was documented: author's name, publication year, country, study design, year of data collection, study objectives, outcomes evaluated, sample characteristics, follow-up period, teleconsultation approach, and key results. The results were categorized into five main topics: adherence, behavioral results, weight loss, quality of life scores, and postoperative complications.

Risk of Bias

The risk of bias in the studies included in this systematic review was assessed using three different tools: the ROBINS-E tool [20] for evaluating non-randomized studies, the RoB 2 tool [21] for randomized trials, and the ROBINS-I tool [22] for non-randomized trials.

The ROBINS-E tool evaluates risk of bias across seven domains: (1) bias due to confounding; (2) bias in measurement of the exposure; (3) bias in participant selection (or inclusion in the analysis); (4) bias due to post-exposure interventions; (5) bias from missing data; (6) bias in outcome measurement; and (7) bias in the selection of the reported result. The RoB 2 tool, used for randomized trials, assesses bias across five domains: (1) bias in the randomization process; (2) bias due to deviations from intended interventions; (3) bias from missing outcome data; (4) bias in outcome measurement, particularly related to blinding; and

(5) bias in the selection of the reported result. The ROBINS-I tool also addresses seven domains, including (1) bias due to confounding; (2) bias in participant selection; (3) bias in classification of interventions; (4) bias due to deviations from intended interventions; (5) bias from missing data; (6) bias in outcome measurement; and (7) bias in the selection of the reported result.

Upon completion of the assessment for each domain, the overall risk of bias judgments was categorized as low risk, some concerns, high risk, or very high risk, based on the responses to the domains in both the ROBINS-E and RoB 2 tools. The “very high risk” classification was specific to the ROBINS-E tool [20, 21]. For this study, domain 4 of the RoB 2 tool was not considered due to the inherent impossibility of blinding participants to the type of treatment received (teleconsultation vs. face-to-face care).

For the ROBINS-I tool, the studies were classified using an algorithm that considered the highest risk of bias in any domain and was categorized as low, moderate, serious, or critical risk of bias [22]. The overall risk-of-bias judgment for all three tools defaulted to the rating of the domain with the highest risk of bias.

Data Analysis

The mean and standard deviation of outcome measurements were extracted from both the teleconsultation and face-to-face (control) groups. Meta-analyses were conducted using random-effects models, applying the DerSimonian and Laird method [23]. Comparisons between the teleconsultation and control groups were estimated using the effect size of mean differences for continuous outcomes and the log-odds ratio for binary outcomes [24]. The heterogeneity of treatment effects across studies was assessed using the Chi-square test ($p < 0.10$) and the I^2 statistic. Heterogeneity was considered substantial when I^2 exceeded 75%, in line with Cochrane Collaboration guidelines for meta-analyses of randomized trials [23].

Due to the small number of studies included in each meta-analysis, it was not possible to explore sources of heterogeneity using subgroup analyses or a meta-regression approach. All statistical analyses were performed using Stata (version 16.1, Stata Corporation, College Station, TX) with the “meta-analysis” command.

Certainty Assessment

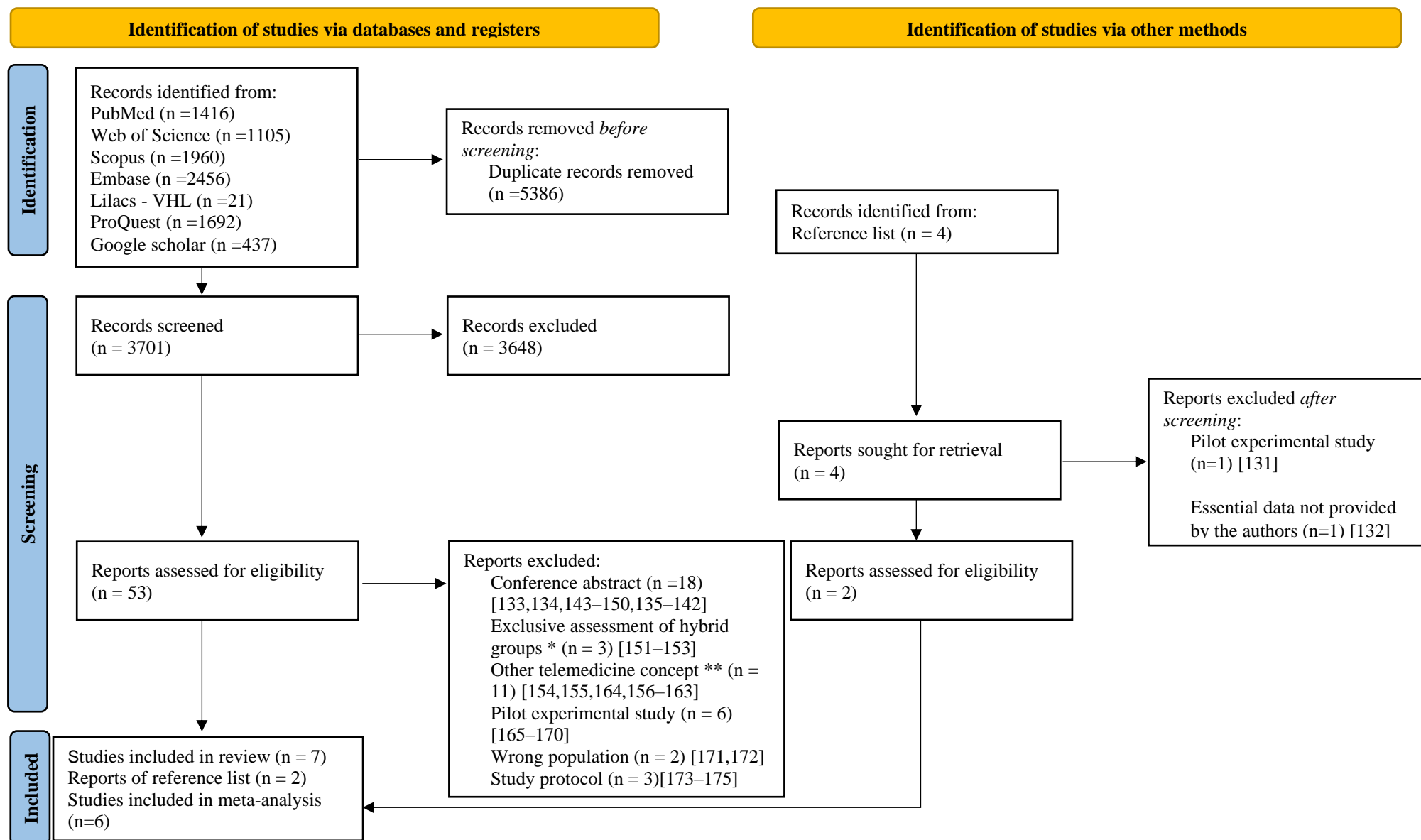
The certainty of the evidence in this systematic review and meta-analysis was evaluated using the Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations (GRADE) approach. Two review authors independently assessed the certainty, and any disagreements were resolved through discussion. The GRADEpro GDT 2020® software was used to create the summary of findings table. This approach categorizes the certainty of evidence from studies included in the meta-analysis as high, moderate, low, or very low, with downgrading based on five domains: risk of bias, inconsistency, indirectness, imprecision, and publication bias [25].

RESULTS

Study Selection

A total of 9087 studies were retrieved through the database search. After the removal of duplicates, 3701 studies remained for title and abstract screening. Of these, 53 potentially relevant studies were assessed for full-text eligibility. Ultimately, 9 studies were included in this systematic review (Fig. 1). Of the included studies, 3 were analyzed in the adherence meta-analysis [26–28], and another 3 were included in the BMI (body mass index) meta-analysis [29–31]. The remaining 3 studies were not included in the meta-analysis due to the lack of available data on postoperative BMI and mean adherence rates to health-related clinical treatment in the compared groups [32–34].

Fig. 1 - Flowchart of the selection process



*Teleconsultation +face-to-face care. **Studies that only evaluated the effectiveness of a specific application program or software, without the existence of teleconsultation guided by a health professional

Study Characteristics

The studies included in this systematic review were conducted between 2016 and 2023 across four countries: Canada (45%; $n = 4$ [27, 28, 32, 33]), the USA (33%; $n = 3$ [26, 29, 34]), Turkey (11%; $n = 1$ [30]), and Australia (11%; $n = 1$ [31]). The study designs included randomized controlled trials ($n = 4$ [30–33]), a non-randomized clinical trial ($n = 1$ [28]), and observational studies ($n = 4$ [26, 27, 29, 34]). A summary of the key characteristics of the included studies is provided in Tables 2 and 3.

Sample sizes ranged from 29 [28] to 1182 [29] participants, with the majority of participants being women. Regarding the timing of MBS, two studies evaluated participants in the preoperative time [28, 32], four studies assessed participants in the postoperative time [27, 31, 33, 34], and three studies included participants in both pre- and postoperative phases [26, 29, 30]. The types of surgery included in all studies were both sleeve gastrectomy and gastric bypass ($n = 4$ [26, 29, 30, 33]), and some did not specify the surgical procedure employed ($n = 3$ [27, 31, 34]).

The duration of the teleconsultation intervention or exposure period ranged from 2 [31] to 24 months [34]. The type of teleconsultation used in the studies included videoconferencing (67%; $n = 6$ [27–29, 31, 32, 34]), phone calls (22%; $n = 2$ [26, 33]), and a mobile app providing live consultations (11%; $n = 1$ [30]) (Table 2).

Behavioral outcomes were assessed in four studies [30–33], BMI or weight loss in five studies [29–33], adherence in three studies [26, 27, 34], quality of life in two studies [30, 32], and postoperative complications in one study [29]. However, we could only compare behavioral outcomes in three studies and BMI outcomes in four studies, as one study [31] did not report the p value for the analysis of the groups of interest (Table 3).

The results of teleconsultation-based health interventions were comparable to face-to-face care in six of the nine studies, including three studies on adherence [26, 27, 34], two on behavioral outcomes [30, 32], one on total weight loss [33], and two on quality of life [30, 32]. In three studies, teleconsultation showed superior results compared to the control group, demonstrating better behavioral outcomes [33], greater total weight loss [30], and fewer adverse events, emergency department visits, and readmissions within 30 days of MBS [29] (Table 3).

Table 2 - Summary of descriptive characteristics of the included studies (n=9).

Author, publication year, country	Study design, year of data collection	Study objectives	Outcomes evaluated	Sample characteristics, follow-up period and time point appointments	Teleconsultation approach
Baillet et al., 2016 Canada [28]	Clinical trial; 2014	Assess the feasibility and effect of a 12-week Pre-Surgical Exercise Training delivered in home via telehealth	Physical fitness results	29 ♀ (100%) TG = 6; CG = 12; another group (not analyzed) = 11 Age: ≥ 18 (general mean not specified) 3-6 months preoperative time (3 months intervention)	Training supervised using a videoconferencing-based telecare platform
Brown et al., 2020 United States [26]	Retrospective observational study; 2019-2020	Investigate how full-time teleconsultation adoption impact patient visit volume and adherence	Adherence	Total sample size and characteristics - not specified Pre and postoperative time (follow-up time points not specified)	Phone calls
Dogan and Arslan 2022 Turkey [30]	Randomized controlled trial; 2020-2021	Determine the effects of e-mobile training and consultancy services on self-care agency, body image, and quality of life	Behavioral results Weight loss Quality of life	51 ♀ (78.4%) ♂ (21.6%) TG = 26; CG = 25 Age: 18-65 (general mean not specified) Pre and postoperative time (started before the operation and lasted 3 months after surgery)	Mobile app that provides training and live consultation
Hlavin et al., 2023 United States [29]	Retrospective cohort study; 2020-2021	Determine clinical outcomes and postoperative hospital utilization for patients who receive fully remote vs in-person preoperative care	Weight loss Postoperative complications	1182 ♀ (82.8%) ♂ (17.2%) TG = 257; CG = 925 Age: TG 40.8 ± 12.;5 CG 43.0 ± 12.2 Pre and Postoperative time (started 17 months before the operation and lasted 2 months after surgery)	Videoconferencing attendance

Table 2 - Summary of descriptive characteristics of the included studies (n=9).

Author, publication year, country	Study design, year of data collection	Study objectives	Outcomes evaluated	Sample characteristics, follow-up period and time point appointments	Teleconsultation approach
Padwal et al., 2017 Canada [32]	Randomized controlled trial; 2008 - 2013	Evaluate the benefits and costs of both the in-person and web-based programs compared to a printed educational material	Behavioral results Weight loss Quality of life	651 ♀ (83%) ♂ (17%) TG = 225; CG = 215; another group (not analyzed) = 211 Age: 40.4 ± 9.8 Preoperative time (3 months intervention; follow-up time points not specified)	Vide Conferencing on online platform
Sockalingam et al., 2023 Canada [33]	Randomized controlled trial; 2018-2021	Determine the efficacy of a telephone-based cognitive behavioral therapy intervention in improving weight loss, disordered eating, and psychological distress	Behavioral results Weight loss	305 ♀ (83.6%) ♂ (16.4%) TG = 152; CG = 153 Age: 47.55 ± 9.98 postoperative time (3 months intervention after 1 year of MBS)	Telephone Sessions
Stapleton et al., 2020 Australia [31]	Randomized controlled trial; not mentioned	Assess whether online program combined with a behavior-based nutrition and portion control eating plan would aid weight-loss	Behavioral results Weight loss	343 TG = 51; CG = 38; another group (not analyzed) = 55; Age: 47.35 ± 9.74 Postoperative time (2 months intervention after ≥1 year of MBS)	Vide Conferencing
Vosburg and Seitz, 2022 United States [34]	Prospective observational study; 2016-2021	Investigate the effect of virtual support groups on adherence	Adherence	168 TG = 48; CG = 120; Age: 44.1 (19-73)* ¹ Postoperative time (24 months follow-up; follow-up time point not specified)	Vide Conferencing
Wang et al., 2019 Canada [27]	Case control study, 2010 -2015	Compare post MBS appointment adherence, psychosocial, and BMI outcomes in patients that did or did not use telemedicine	Adherence	192 ♀ (78%) ♂ (22%) TG= 96; CG = 96; Age: 43.6 ± 8.7 Postoperative time (mean follow-up duration of 2.59 years)	Vide Conferencing

Statistics presented as median ± standard deviation or n (%). BMI: Body mass index; CG: Control group; MBS: metabolic and bariatric surgery; TG: Teleconsultation group; *1Range.

Table 3 - Summary of outcomes of interest of the included studies (n=9)

Author, Year, Country	Study results (Adherence/behavioral results/ weight loss/others results)	Teleconsultation health treatment provide better or similar outcome compared to face-to-face care?
Adherence		
Brown et al., 2020 United States [26]	Bariatrician no-show new visits Rate (%): TG 0, CG 20; $p = 0.3998$ Bariatrician no-show follow-up visits Rate (%): TG 0, CG 33.33; $p = \mathbf{0.0093}$ Registered dietitians no-show new visits Rate (%): TG 31.42, CG 10; $p = \mathbf{0.0128}$ Registered dietitians no-show follow-up visits Rate (%): TG 9.35, CG 8.45; $p = 0.7913$	Yes (better for two outcomes)
Vosburg and Seitz, 2022 United States [34]	Mean adherence (patients per session) in 2020: TG 15.3 ± 5.1 , CG 14.2 ± 4.8 ; $p = 0.32$ Mean adherence (patients per session) in 2021: TG 24.9 ± 5.6 , CG not available; $p < \mathbf{0.001}$	Yes (better for one outcome)
Wang et al., 2019 Canada [27]	Appointment adherence (%): TG 93, CG 89; $p=0.06$ Lost to follow-up (%): TG 20, CG 14; $p = 0.676$ Mean rurality index scores (mean score): TG 24.54, CG 2.39; $p < \mathbf{0.001}$	Yes (better for one outcome)
Behavioral results		
Dogan and Arslan 2022 Turkey [30]	Preoperative Self Care Agency Scale: TG 93.92 ± 16.23 , CG 90.64 ± 26.13 ; $p = 0.595$ 3 months Postoperative Self Care Agency Scale: TG 104.35 ± 9.14 , CG 100.08 ± 18.53 ; $p = 0.139$ Preoperative Body image scale: TG 128.19 ± 24.68 , CG 131.24 ± 29.39 ; $p = 0.858$ 3 months Postoperative Body image scale: TG 148.58 ± 23.24 , CG 139.76 ± 26.48 ; $p = 0.212$	Yes (similar for all outcomes)
Padwal et al., 2017 Canada [32]	Patient Health Questionnaire 8 score: TG -3.1 ± 4.2 , CG -2.8 ± 4.4 ; $p = 0.54$	Yes (similar)
Sockalingam et al., 2023 Canada [33]	Binge Eating Scale: TG 5.33 ± 0.49 , CG: 9.37 ± 0.76 ; $p < \mathbf{0.001}$ Emotional Eating Scale: TG 37.71 ± 1.58 , CG 44.29 ± 1.80 ; $p < \mathbf{0.001}$ Patient Health Questionnaire 9-item scale: TG 2.22 ± 0.25 , CG 4.31 ± 0.40 ; $p < \mathbf{0.001}$ Generalized Anxiety Disorders: TG 1.84 ± 0.23 , CG 3.34 ± 0.33 ; $p < \mathbf{0.001}$	Yes (better for all outcomes)

Table 3 - Summary of outcomes of interest of the included studies (n=9)

Author, Year, Country	Study results (Adherence/behavioral results/ weight loss/others results)	Teleconsultation health treatment provide better or similar outcome compared to face-to-face care?
Stapleton et al., 2020 Australia [31]	Emotional Eating: TG 10.26 ± 2.09 to 8.21 ± 2.03 , CG 10.57 ± 1.57 to 9.11 ± 2.10 ; <i>p</i> value uninformed Uncontrolled Eating: TG 22.60 ± 4.86 to 19.63 ± 5.64 , CG 23.18 ± 5.64 to 20.21 ± 5.23 ; <i>p</i> value uninformed Food cravings follow up: TG 59.98 ± 15.81 to 50.37 ± 10.31 , CG 66.00 ± 15.37 to 56.73 ± 15.93 ; <i>p</i> value uninformed Self-esteem: TG 27.86 ± 5.34 to 28.58 ± 5.27 , CG 25.36 ± 5.79 to 25.82 ± 6.04 ; <i>p</i> value uninformed	Undetermined
Weight loss		
Dogan and Arslan 2022 Turkey [30]	Preoperative BMI (kg/m ²): TG 41.40 ± 3.62 , CG 44.54 ± 5.34 ; <i>p</i> = 0.063 3 months Postoperative BMI (kg/m ²): TG 31.73 ± 3.68 , CG 35.35 ± 5.39 ; <i>p</i> = 0.032	Yes (greater weight loss)
Hlavin et al., 2023 United States [29]	Preoperative BMI (kg/m ²): TG 47.4 ± 7.5 , CG 47.2 ± 7.8 ; <i>p</i> = 0.72 Postoperative BMI (kg/m ²): TG 36.2 ± 7.9 , CG 34.2 ± 7.7 ; <i>p</i> < 0.001	No (less weight loss)
Padwal et al., 2017 Canada [32]	5% Weight loss (%): TG 34.2, CG 36.9; <i>p</i> = 0.58 Weight change (%): TG -2.7 ± 5.5 , CG -4.2 ± 6.2 ; <i>p</i> = 0.04 BMI change (kg/m ²): TG -1.4 ± 2.7 , CG -2.0 ± 2.8 ; <i>p</i> = 0.04	No (less weight loss)
Sockalingam et al., 2023 Canada [33]	Total weight loss (%): TG 1.44 ± 0.44 , CG 1.11 ± 0.41 ; <i>p</i> = 0.15	Yes (similar weigh loss)
Stapleton et al., 2020 Australia [31]	BMI change (kg/m ²): TG $37,11 \pm 6,20$ to 35.84 ± 6.35 , CG $36,01 \pm 4,03$ to 35.47 ± 4.05 ; <i>p</i> value uninformed	Undetermined
Quality of life scores		
Dogan and Arslan 2022 Turkey [30]	Preoperative Moorehead-Ardelt Quality of Life Questionnaire II: TG 0.50 ± 1.28 , CG 0.13 ± 0.124 ; <i>p</i> = 0.298 3 months Postoperative Moorehead-Ardelt Quality of Life Questionnaire II: TG 1.72 ± 0.87 , CG 1.32 ± 1.42 ; <i>p</i> = 0.439	Yes (similar quality of life)

Table 3 - Summary of outcomes of interest of the included studies (n=9)

Author, Year, Country	Study results (Adherence/behavioral results/ weight loss/others results)	Teleconsultation health treatment provide better or similar outcome compared to face-to-face care?
Padwal et al., 2017 Canada [32]	Quality of life scores SF-12 PC score: TG 4.9±6.7, CG 4.1±7.3; p=0.21 SF-12 MC score: TG 4.1±7.4, CG 4.2±8.1; p= 0.99 EQ-5D VAS score: TG 11.4±17.3, CG 10.3±15.7; p= 0.52 EQ-5D index score: TG 0.02±0.04, CG 0.03±0.05; p= 0.15	Yes (similar quality of life)
Postoperative complications		
Hlavin et al., 2023 United States [29]	Major adverse event within 30 days (n): TG 4 (1.6%), CG 35 (3.8%); p=0.001 Emergency department visits within 30 days (n): TG 46 (17.9%), CG 174 (18.8%); p = 0.03 Readmission within 30 d (n): TG 17 (6.6%), CG 93 (10.1%); p = 0.02	Yes (better for all outcomes)

BMI: body mass index; EQ: EuroQol quality of life instrument; MBS: metabolic and bariatric surgery; MC: mental component; PC: physical component; SF-12 PC: Short Form Survey quality of life instrument; TFEQ-R18: Three-Factor Eating Questionnaire-Revised 18; VAS: visual analogue scale. ^ap<0.05 when compared to third group that were not involved in teleconsultation or face-to-face care. ^bp<0.05 compared to baseline. *Undetermined: p value was not presented for teleconsultation and face-to-face care comparison.

Risk of Bias

The risk of bias assessment indicated a low risk in four studies [29, 30, 32, 33], moderate risk in one study [28], high risk in three studies [27, 31, 34], and very high risk in one study [26] (Supplementary Figs. 1–3).

Three observational studies [26, 27, 34] were rated as high or very high risk due to the lack of control for confounding factors (ROBINS-E Tool’s Domain 1) and the presence of bias related to missing data (ROBINS-E Tool’s Domain 5). The retrospective cohort study by Havlin et al. [29] received the highest quality assessment in terms of bias control (Supplementary Fig. 2).

Teleconsultation or Face-to-Face Care Adherence

A total of three studies reported adherence data after teleconsultation or face-to-face care [26–28]. No significant results were found between the type of clinical approach and the level of adherence (OR 1.17, 95% CI 0.78 to 1.75, $p = 0.44$, Fig. 2a). Additionally, no statistical heterogeneity was observed among the three studies evaluated ($I^2 = 0\%$).

Fig. 2 - Forest plot comparing adherence to health-related clinical treatment through teleconsultation or face-to-face care (a) and postoperative BMI mean difference between the two groups (b).

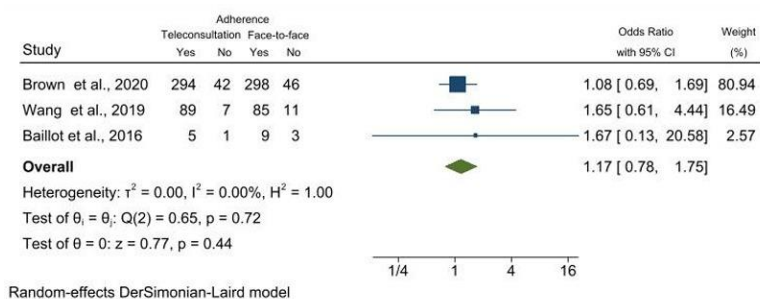


Fig. 2 a

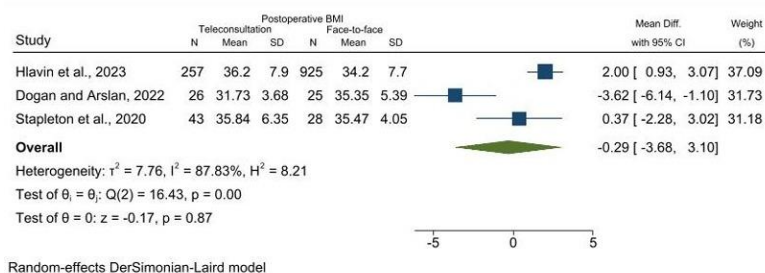


Fig. 2 b

Body Mass Index (BMI) Loss

Similar to the previous analysis, no significant differences were observed between the clinical approach types in terms of postoperative BMI loss (MD - 0.29, 95% CI - 3.68 to 3.10, $p = 0.87$, Fig. 2b).

Certainty of Evidence

Both meta-analyses were assessed as having very low certainty of evidence according to the GRADE evaluation (Supplementary Table 1). Studies with a high risk of bias contributed to more than 50% of the weight in the pooled estimate.

For indirectness, both meta-analyses were downgraded by one level. This was due to heterogeneity in adherence measurement (e.g., patient visit volume vs percentage of sessions completed) and population heterogeneity regarding the postoperative timeline in the BMI meta-analysis.

In terms of imprecision, both meta-analyses were also downgraded by one level. The adherence meta-analysis did not reach the minimum sample size of 300 events, and the BMI meta-analysis presented a wide confidence interval, leading to high uncertainty.

The small number of studies included in the meta-analyses precluded subgroup analyses to explore the sources of heterogeneity in the BMI meta-analysis, as well as the use of Egger's test to assess publication bias.

DISCUSSION

The rapid adoption of telemedicine in response to COVID-19 underscored the need to better understand its role in facilitating pre- and postoperative care for undergoing MBS patients [15]. The sudden shift from traditional face-to-face consultations to teleconsultations helped to overcome various barriers, emerging as a promising tool that offers greater accessibility and lower costs compared to in-person care [35]. By 2024, more than half of the global population has internet access in over three-quarters of the world's countries, further supporting the expansion of telemedicine services [36].

This systematic review is the first to comprehensively summarize health-related outcomes for patients undergoing MBS using teleconsultation, highlighting that it offers no disadvantage, particularly regarding treatment adherence and weight loss outcomes. In general, the studies included in our systematic review highlighted the facilities of using teleconsultation more than the barriers. There are results showing high satisfaction [28] and high engagement rate [33] with telehealth services, and some results suggest that remote care can enhance access to healthcare services, helping overcome geographical barriers for populations in remote locations [27] or increase accessibility who are disadvantaged because of functional limitations [29]. In summary, teleconsultation can be considered a feasible and practical alternative to face-to-face monitoring, delivering comparable results for individuals.

Indeed, some requirements are necessary to provide optimal online interaction, such as access to a high-speed and quality internet connection, adequate lighting and temperature, and a quiet environment [28]. But the ease of scheduling appointments and lower service costs may also enhance follow-up quality [35]. However, the convenience of remote monitoring may contribute to results that are comparable, but not superior, to in-person care. Individuals with lower household income and with lower levels of educational attainment are more likely to encounter difficulties in utilizing the internet for health purposes [38]. Barriers to adherence [39] may persist regardless of the mode of care, and our systematic review did not have enough data and a sufficient number of articles to evaluate these aspects. From a clinical perspective, selecting the most appropriate health monitoring modality requires an assessment of each patient's individual profile, including factors such as age, technological proficiency, internet access, time availability, and mobility limitations.

The successful use of telemedicine for introductory seminars for bariatric surgery patients has already been reported [37]. Similarly, even without live consultations, digital health applications have shown potential benefits for monitoring patients who underwent MBS [13]. These studies demonstrate the increasing investigation into technology driven models, especially in addressing challenges related to long-term treatment adherence.

Qualitative assessments in this review showed similar outcomes between telemedicine and control groups in terms of quality of life and behavioral variables [30, 32]. Additionally, teleconsultation was reported with fewer adverse events, emergency department visits, and readmissions within 30 days post-MBS [29]. A possible explanation for the effectiveness of

teleconsultation may lie in its ability to foster a sense of connection, empathy, and trust between patients and healthcare professionals, even remotely.

Our findings align with previous systematic reviews [13–15, 40], though we focused exclusively on remote monitoring by healthcare professionals, excluding data from studies that only used virtual applications. Additionally, our review included more recent studies, enabling us to conduct meta-analysis. However, the majority of BMI loss data were from the first months after surgery, when weight loss probably does not depend on medical or nutritional advice. Therefore, additional studies are needed to address late postoperative periods, when the weight trajectory is more critical, including the risk of weight regain.

This review does have limitations. First, despite a comprehensive and careful search of databases, the small number of studies included in the meta-analyses limits the strength of the scientific evidence and precludes identifying the causes of the high heterogeneity observed in the BMI meta-analysis. Second, the included studies employed diverse telemedicine methods, with variations in the duration of interventions or exposures (ranging from 2 to 17 months), the timing of the MBS procedure when the intervention or exposure began (preoperative until postoperative time vs postoperative time), and the composition of follow-up professionals (multidisciplinary teams vs single-specialty professionals). This diversity highlights the need for further research to draw more robust conclusions. Third, further studies with varied postoperative timelines, mainly at medium and long-term postoperative periods, are needed to clarify the impact of remote monitoring on adherence and weight loss.

The strengths of this review include a broad, independent literature search following PRESS and PRISMA guidelines. To our knowledge, this is the first meta-analysis comparing health outcomes of teleconsultation monitored by professionals with face-to-face care outcomes in individuals following MBS.

CONCLUSION

In conclusion, no significant differences were found between teleconsultation and face-to-face care for pre- or postoperative management of MBS in adults regardless of the outcome evaluated. These findings hold promise for clinical practice and decision-making, offering the possibility of utilizing online resources to treat and monitor patients undergoing MBS. Teleconsultation can enhance service accessibility, reduce healthcare costs, and potentially

address challenges in adherence to traditional in-person care. However, there remains a need for high-quality, longitudinal studies to assess the long-term effectiveness of teleconsultation for this population and to establish an optimal teleconsultation protocol that accommodates communities with varying socioeconomic levels.

Supplementary Information The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1007/s11695-025-07792-x>.

Acknowledgements We would like to thank Maísa Miranda Araújo and Simone Gonzaga do Carmo for reviewing the PRESS-based search strategy for this review. Our thanks to Nathalia Marcolini Pelucio Pizato for tables layout suggestions.

Author Contributions All authors contributed to the study conception and design. Material preparation, data collection, literature search and analysis were performed by GSO and RPM. Meta-analyses coordination by ACMGF. Supervision and project coordination by KMBC and PBBG. The first draft of the manuscript was written by GSO and all authors critically revised, edited and approved the final manuscript.

Data Availability No datasets were generated or analysed during the current study.

DECLARATIONS

Ethical Approval For this type of study, formal consent is not required.

Consent to Participate Informed consent does not apply.

Competing Interests The authors declare no competing interests.

REFERENCES

1. Eisenberg D, Shikora SA, Aarts E, et al. 2022 American society for metabolic and bariatric surgery (ASMBS) and international federation for the surgery of obesity and metabolic disorders (IFSO): indications for metabolic and bariatric surgery. *Obes Surg*. 2023;33:3–14.
2. Gloy VL, Briel M, Bhatt DL, et al. Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* [Internet]. 2013;347:f5934–f5934. Available from: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.f5934>.
3. Maciejewski ML, Arterburn DE, Van Scoyoc L, et al. Bariatric surgery and long-term durability of weight loss. *JAMA Surg United States*. 2016;151:1046–55.
4. Schauer PR, Mingrone G, Ikramuddin S, et al. Clinical outcomes of metabolic surgery: efficacy of glycemic control, weight loss, and remission of diabetes. *Diabetes Care* [Internet]. 2016;39:902–11. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/39/6/902/29665/Clinical-Outcomes-of-Metabolic-Surgery-Efficacy-of>.
5. Arterburn DE, Olsen MK, Smith VA, et al. Association between bariatric surgery and long-term survival. *JAMA* [Internet]. 2015;313:62. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2014.16968>.
6. Aminian A, Zajichek A, Arterburn DE, et al. Association of metabolic surgery with major adverse cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and obesity. *JAMA* [Internet]. 2019;322:1271. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2749478>.
7. Carter J, Chang J, Birriel TJ, et al. ASMBS position statement on preoperative patient optimization before metabolic and bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2021;17:1956–76. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1550728921004238>.
8. Sogg S, Lauretti J, West-Smith L. Recommendations for the presurgical psychosocial evaluation of bariatric surgery patients. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. Elsevier Inc. 2016;12:731–49. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0->

84969972343&doi=10.1016%2Fj.soard.2016.02.008&partnerID=40&md5=82e3eaca0635ec5f2f3356f002bc0b3c.

9. Kaouk L, Hsu AT, Tanuseputro P, et al. Modifiable factors associated with weight regain after bariatric surgery: a scoping review. *F1000Res* [Internet]. 2020;8:615. Available from: <https://f1000research.com/articles/8-615/v2>.

10. Bennett CB, Ruggero CJ, Sever AC, et al. eHealth to redress psychotherapy access barriers both new and old: a review of reviews and meta-analyses. *J Psychother Integr* [Internet]. 2020;30:188–207. Available from: <https://doi.org/doi/10.1037/int0000217>.

11. World Health Organization (WHO). Global strategy on digital health 2020-2025 [Internet]. Geneva: WHO. 2021. Available from: <https://www.who.int/docs/default-source/documents/gS4dhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf>.

12. Coldebella B, Armfield NR, Bambling M, et al. The use of telemedicine for delivering healthcare to bariatric surgery patients: a literature review. *journals.sagepub.com* [Internet]. SAGE Publications Ltd; [cited 2023 May 26] 2018;24:651–60. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1357633X18795356>.

13. Farinella E, Koliakos N, Papakonstantinou D, et al. The utilization of digital applications for measuring patient outcomes following bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Obes Surg Springer*. 2024;34:635–42.

14. Messiah SE, Sacher PM, Yudkin J, et al. Application and effectiveness of eHealth strategies for metabolic and bariatric surgery patients: a systematic review. *Digit Heal* [Internet]. SAGE Publications Inc.; [cited 2023 May 26] 2020;6:205520761989898. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2055207619898987>.

15. Wright C, Mutsekwa RN, Hamilton K, et al. Are eHealth interventions for adults who are scheduled for or have undergone bariatric surgery as effective as usual care? A systematic review. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. [cited 2023 May 26] 2021;17:2065–80. Available from: <https://research-repository.griffith.edu.au/bitstream/handle/10072/407679/Wright511522-Published.pdf?sequence=2>.

16. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *PLoS Med* [Internet]. 2021;18:e1003583. Available from: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>.
17. Shin J. Mendeley mobile: powerful cloud-based article and reference management in your pocket. *J Digit Imaging* [Internet]. 2016;29:635–7. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s10278-016-9907-8>.
18. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev* [Internet]. 2016;5:210. Available from: <http://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-016-0384-4>.
19. McGowan J, Sampson M, et al. PRESS peer review of electronic search strategies: 2015 guideline statement. *J Clin Epidemiol* [Internet]. 2016;75:40–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0895435616000585>.
20. Higgins J, Morgan R, Rooney A, Taylor K, Thayer K, Silva R, et al. A tool to assess risk of bias in non-randomized follow-up studies of exposure effects (ROBINS-E). *Environ Int* [Internet]. 2024;186:108602. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38555664/>.
21. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ* [Internet]. 2019;366:14898. Available from: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.14898>.
22. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ* [Internet]. 2016;355. Available from: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.i4919>.
23. Deeks JJ, Higgins JP, Altman DG. Analysing data and undertaking meta-analyses. *Cochrane Handb Syst Rev Interv* [Internet]. 2019. p. 241–84. Available from: <https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-10>.
24. Veroniki AA, Jackson D, Viechtbauer W, et al. Methods to estimate the between-study variance and its uncertainty in meta-analysis. *Res Synth Methods* [Internet]. 2016;7:55–79. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jrsm.1164>.

25. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* [Internet]. 2008;336:924–6. Available from: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.39489.470347.AD>.
26. Brown AM, Ardila-Gatas J, Yuan V, et al. The impact of telemedicine adoption on a multidisciplinary bariatric surgery practice during the COVID-19 pandemic. *Ann Surg* [Internet]. United States; 2020;272:e306–10. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/SLA.0000000000004391>.
27. Wang CD, Rajaratnam T, Stall B, et al. Exploring the effects of telemedicine on bariatric surgery follow-up: a matched case control study. *Obes Surg*. 2019;29:2704–6.
28. Baillot A, Boissy P, Tousignant M, et al. Feasibility and effect of in-home physical exercise training delivered via telehealth before bariatric surgery. *J Telemed Telecare* [Internet]. SAGE Publications Ltd; [cited 2019 Oct 2] 2016;23:529–35. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X16653511>.
29. Hlavin C, Ingraham P, Byrd T, et al. Clinical outcomes and hospital utilization among patients undergoing bariatric surgery with telemedicine preoperative care. *JAMA Netw Open*. 2023;6:5994.
30. Deniz Doğan S, Arslan S. The effects of e-mobile training and consultancy services on bariatric surgery patients: a randomized clinical trial. *Obes Surg* [Internet]. 2022;32:3650–7. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85137193897&doi=10.1007%2Fs11695-022-06255-x&partnerID=40&md5=b837afa0884c674a14499b335823d266>.
31. Stapleton P, Clark A, Sabot D, et al. Portion perfection and emotional freedom techniques to assist bariatric patients post surgery: a randomised control trial. *Heliyon* [Internet]. 2020;6:e04058. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405844020309026>.
32. Padwal RS, Klarenbach S, Sharma AM, et al. The evaluating selfmanagement and educational support in severely obese patients awaiting multidisciplinary bariatric care (EVOLUTION) trial: principal results. *BMC Med*. 2017;15:46.

33. Sockalingam S, Leung SE, Ma C, et al. Efficacy of telephonebased cognitive behavioral therapy for weight loss, disordered eating, and psychological distress after bariatric surgery: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open* [Internet]. S. Sockalingam, Centre for Addiction and Mental Health, 1025 Queen St W, 2nd Floor, B1, Toronto, ON, Canada; 2023;6:E2327099. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2026325314&from=export>.
34. Vosburg R, Seitz Z. Increasing support group attendance for metabolic and bariatric surgery patients with online groups. *Wiley Online Libr* [Internet]. Wiley; 2022;12:e12517. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cob.12517>. Accessed 26 May 2023.
35. Chao G, Ehlers A, Telem DA. Improving obesity treatment through telemedicine: increasing access to bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2021 [cited 2023 May 26];17:9–11. Available from: [https://www.soard.org/article/S1550-7289\(20\)30542-6/abstract](https://www.soard.org/article/S1550-7289(20)30542-6/abstract).
36. Kemp S. Internet use in 2024 — datareportal – global digital insights [Internet]. DataReportal. 2024. Available from: <https://datareportal.com/reports/digital-2024-deep-dive-the-state-of-internet-adoption>. Accessed 26 May 2023.
37. Parnell KE, Philip J, Billmeier SE, et al. The effects of using telemedicine for introductory bariatric surgery seminars during the COVID-19 pandemic. *Surg Endosc* [Internet].2023;37:5509–15. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s00464-022-09640-w>.
38. Perrin A, Atske S. Seven percent of Americans don't use the internet. Who Are They? [Internet]. Pew Res Cent 2021. Available from: <https://www.pewresearch.org/short-reads/2021/04/02/7-of-americans-dont-use-the-internet-whoare-they>. Accessed 20 Jan 2025.
39. de Jong M, Jansen N, van Middelkoop M. A systematic review of patient barriers and facilitators for implementing lifestyle interventions targeting weight loss in primary care. *Obes Rev* [Internet]. 2023;24:e13571. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13571>.
40. Kocol D, Bäuerle A, Schadendorf T, Geiger S, Krakowczyk JB, Skoda E-M, et al. Efficacy of eHealth interventions to reduce depression symptoms in individuals with obesity: a systematic

review of randomized controlled trials. *Front Psychiatry* [Internet]. Switzerland; 2024;15:1296433. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyt.2024.1296433/full>.

41. Cassin S, Leung S, Hawa R, Wnuk S, Jackson T, Sockalingam S. Food addiction is associated with binge eating and psychiatric distress among post-operative bariatric surgery patients and may improve in response to cognitive behavioural therapy. *Nutrients* [Internet]. Switzerland; 2020;12:2905. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/10/2905>.

42. Sysko R, Michaelides A, Costello K, et al. An initial test of the efficacy of a digital health intervention for bariatric surgery candidates. *Obes Surg US*. 2022;32:3641–9.

43. Bradley L, Forman E, Kerrigan S, et al. A pilot study to assess feasibility, acceptability, and effectiveness of a remotely-delivered intervention to address weight regain after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. L. Bradley, Drexel University, Philadelphia, PA, United States; 2015;11:S55. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L72280110&from=export>.

44. Versteegden D, Van Himbeek M, Jf S, et al. A randomized controlled trial for assessing the value of ehealth in bariatric care: 1-year-bepatient trial results. *Obes Surg* [Internet]. D. Versteegden, Surgery, Catharina Hospital, Eindhoven, Netherlands; 2019;29:776. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L629099757&from=export>.

45. Thomas J, Brathwaite B, Lubin M. The effect of nutritional and psychotherapeutic video-telecommunications on weight loss for morbidly obese patients post-bariatric (sleeve gastrectomy) surgery. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. J. Thomas, Patchogue, NY, United States; 2015;11:S101–2. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L72280195&from=export>.

46. Silva J, Wu J, Palmer R, Cohen K, Calero T, Compton E. The role and effect of telemedicine visits for bariatric surgery patients in the pandemic era. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2022;18:S61. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1550728922004713>.

47. Swei E, Rothstein M, Lowe A, et al. Use of a novel virtual health program improves compliance with lifestyle intervention after endoscopic bariatric therapy. *Gastroenterology* [Internet]. 2020;158:S-1228-S-1229. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2005914346&from=export>.
48. Sockalingam S, Leung S, Ma C, et al. Telephone-based cognitive behavioral therapy for post-operative bariatric surgery patients: preliminary results from a randomized controlled trial. *J Acad Consult Psychiatry* [Internet]. 2023;64:S130–1. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2029067693&from=export>.
49. Debergh I, Debergh B, Delobelle I, Christiaens J, Moens B, Lebleu J. Outcomes and satisfaction after the use of a mobile health application after bariatric surgery. *Int Fed Surg Obes Metab Disord* [Internet]. 2023;25. Available from: <https://www.ifso.com/pdf/outcomes-and-satisfaction-after-the-use-of-a-mobile-healthapplication-after-bariatric-surgery-new.pdf>.
50. Khokhar S. Suitability of a weight loss digital therapeutics platform post bariatric metabolic surgery: a multidisciplinary perspective [Internet]. *Int Fed Surg Obes Metab Disord*. 2023. Available from: <https://www.ifso.com/pdf/suitability-of-a-weight-loss-digital-suitability-of-a-weight-loss-digital-therapeutics-platform-post-bariatric-metabolic-surgery-a-multidisciplinaryperspective-new.pdf>.
51. Sarfraz Khokhar Raleigh N. An assessment of a holistic and multidisciplinary digital therapeutic for bariatric patient. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2023;19:S5–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1550728923001582>.
52. Seerig H, Finze N, Yang C, Gewald H. Digital follow-up after surgery – a randomized controlled trial and its effects on patients’ adherence and doctor-patient relationship. *Wirtschaftsinformatik 2023 Proc* [Internet]. 2023;53:270. Available from: <https://aisel.aisnet.org/wi2023/53>.
53. Carroll R, Hassan I, Ahad S, Haoud E., Goffredo P. Feasibility and utility of a telemedicine protocol for post discharge followup in patients undergoing Bariatric surgery. *Surg Obes Relat*

Dis [Internet]. 2019;15:S154–5. Available from: [https://www.soard.org/article/S1550-7289\(19\)30699-9/fulltext](https://www.soard.org/article/S1550-7289(19)30699-9/fulltext).

54. Versteegden DP, Van Himbeeck M, Nienhuijs SW. Assessing the value of ehealth for bariatric surgery: the bepatient-trial technology and bariatric surgery. *Obes Surg* [Internet]. D.P. Versteegden, Catharina Ziekenhuis, Eindhoven, Netherlands; 2017;27:357. Available from:<https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L620637761&from=export>.

55. Monfared S, Yarbrough M, Selzer D, et al. Comparison of web based and in-house educational seminars in bariatric surgery patients. *Surg Endosc Other Interv Tech* [Internet]. S. Monfared, Indiana University, United States; 2018;32:S301. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L622361003&from=export>.

56. Voller L, Dudley K, Dwinal R, et al. Efficacy of a peer coaching model in improving bariatric surgery outcomes. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. L. Voller, Stanford School of Medicine, Stanford, CA, United States; 2016;12:S50. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L619778027&from=export>.

57. Wright C, Kelly J, Byrnes J, Campbell K, Healy R, Musial J, et al. Evaluating a digital health program in bariatric surgery: a mixed-method process evaluation pilot study. *Obes Rev* [Internet]. Netherlands; 2022;23:L639672460. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L639672460&from=export>.

58. Aiken N, Augusta K. Evaluation of telehealth services to improve post bariatric surgery follow-up rates and patient experience. *Surg Obes Relat Dis* [Internet]. 2022;18:S84. Available from: [https://www.soard.org/article/S1550-7289\(22\)00541-X/fulltext](https://www.soard.org/article/S1550-7289(22)00541-X/fulltext). Accessed 26 May 2023.

59. Rafols JP, De La Cruz J, Ubach AG, et al. Personalized online monitoring using e-health technology for postoperative follow up after bariatric surgery. A randomized controlled trial. *Obes Surg* [Internet]. J.P. Rafols, Clinica Tres Torres, Barcelona, Spain; 2014;24:1313–4.

Available from:
<https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L71586666&from=export>.

60. Palaniappan R. Randomised control study on effects of “Ehealth” and “Internet of things” in bariatric surgery. *Obes Surg* [Internet]. R. Palaniappan, Apollo Hospitals, India; 2015;25:S125. Available from:
<https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L72002923&from=export>.

61. Weineland S. A contextual behavioral approach for obesity surgery patients [Internet]. ProQuest Diss. Theses. Uppsala Universitet: Sweden; 2012 pp. 10775503. Available from:
<https://www.proquest.com/dissertations-theses/contextualbehavioral-approachobesity-surgery/docview/2001914445/se-2?accountid=26646>.

62. Versteegden DP, Van Himbeek MJ, van Hout GC, et al. Early results of a comparative study of eHealth in bariatric surgery. *surgeryresearchjournal.com* [Internet]. [cited 2023 May 26] 2021;4:1341. Available from: <https://www.surgeryresearchjournal.com/open-access/early-results-of-a-comparative-study-of-ehealth-in-bariatric-8018.pdf>.

63. Jassil FC, Carnemolla A, Kingett H, et al. Impact of nutritionalbehavioral and supervised exercise intervention following bariatric surgery: the BARI-LIFESTYLE randomized controlled trial. *Obesity* [Internet]. 2023;31:2031–2042. Available from:
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85164493319&doi=10.1002%2Foby.23814&partnerID=40&md5=9e059731c7367aa79e045c30c2bdf159>.

64. Wild B, Hünнемeyer K, Sauer H, et al. A 1-year videoconferencing-based psychoeducational group intervention following bariatric surgery: results of a randomized controlled study. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg*. 2015;11:1349–60.

65. Sockalingam S, Leung SE, Ma C, et al. The impact of telephonebased cognitive behavioral therapy on mental health distress and disordered eating among bariatric surgery patients during COVID-19: preliminary results from a multisite randomized controlled trial. *Obes Surg United States*. 2022;32:1884–94.

66. Bonn SE, Hult M, Spetz K, Eke et al. Effect of a smartphone application on physical activity and weight loss after bariatric surgery—results from a randomized controlled trial. *Obes Surg*

[Internet]. S.E. Bonn, Clinical Epidemiology Division, Department of Medicine (Solna), Karolinska Institutet, Maria Aspmans Gata 30A, Stockholm, Sweden; 2023;33:2841–50. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2024649763&from=export>.

67. Lauti M, Kularatna M, Pillai A, et al. A randomised trial of text message support for reducing weight regain following sleeve gastrectomy. *Obes Surg US*. 2018;28:2178–86.

68. Alleva JM, Atkinson MJ, Vermeulen W, et al. Beyond body size: focusing on body functionality to improve body image among women who have undergone bariatric surgery. *Behav Ther* [Internet]. 2023;54:14–28. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85138528417&doi=10.1016%2Fj.beth.2022.06.007&partnerID=40&md5=698e73423905d896721c8a5f8165a7cf>.

69. Lewinski J. Bariatric surgery: promoting positive long-term outcomes [Internet]. ProQuest Diss Theses. Trevecca Nazarene University: United States; 2014 pp. 10185969. Available from: <https://search.proquest.com/docview/1862197238?accountid=26646>.

70. Saglam K, Kayaalp C, Aktas A, et al. Educational video addition to the bariatric surgery informed consent process: a randomized controlled trial. *Obes Surg United States*. 2020;30:2693–9.

71. Versteegden DPA, Van Himbeek MJJ, Luyer MD, et al. A randomized clinical trial evaluating eHealth in bariatric surgery. *Surg Endosc* [Internet]. D.P.A. Versteegden, Department of Surgery, Catharina Hospital, Michelangelolaan 2, Eindhoven, Netherlands; 2023;37:7625–33. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2024540914&from=export>.

72. Wright C, Kelly JT, Byrnes J, Campbell KL, Healy R, Musial J, et al. A non-randomised feasibility study of a mHealth followup program in bariatric surgery. *Pilot Feasibility Stud* [Internet]. Australia; 2023;9:176. Available from:

<https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2026144148&from=export>.

73. Yang C, Kessler M, Taebi N, et al. Remote follow-up with a mobile application is equal to traditional outpatient follow-up after bariatric surgery: the BELLA pilot trial. *Obes Surg* [Internet]. Springer; 2023 [cited 2023 May 26];33:1702–9. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11695-023-06587-2>.

74. Yildiz E, Karagozolu S, Yıldız E, et al. The effects of a webbased interactive nurse support program based on the health promotion model on healthy living behaviors and self-efficacy in patients who regained weight after bariatric surgery: a randomized controlled trial. *Obes Surg* [Internet]. E. Yıldız, Susehri School of Health Nursing Department, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Turkey; 2023;33:3212–22. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2025059942&from=export>.

75. Sykora LA, Yoder AC, Richards WO. Evaluation of high-interval education to improve outcomes for bariatric patients with health disparities. *Gastroenterol Nurs Off J Soc Gastroenterol Nurses Assoc*. 2023;46:54–62.

76. Weineland S, Arvidsson D, Kakoulidis TP, et al. Acceptance and commitment therapy for bariatric surgery patients, a pilot RCT. *Obes Res Clin Pract Netherlands*. 2012;6:e1-90.

77. Cassin SE, Sockalingam S, Wnuk S, et al. Cognitive behavioral therapy for bariatric surgery patients: preliminary evidence for feasibility, acceptability, and effectiveness. *Cogn Behav Pract*. 2013;20:529–43.

78. Cassin SE, Sockalingam S, Du C, et al. A pilot randomized controlled trial of telephone-based cognitive behavioural therapy for preoperative bariatric surgery patients. *Behav Res Ther England*. 2016;80:17–22.

79. Mills J, Liebert C, Pratt J, et al. Complete telehealth for multidisciplinary preoperative workup does not delay time to metabolic and bariatric surgery: a pilot study. *Obes Surg Springer*. 2022;32:3605–10.

80. Sada A, Harmsen WS, McKenzie TJ, et al. Telemedicine video follow-up for bariatric surgery patients: what do patients prefer? A prepandemic pilot randomized clinical trial. *Am Surg* [Internet]. SAGE Publications Inc.; 2023 [cited 2023 May 26];89:2806–9. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00031348211054547>.
81. Goulis D, Giaglis G, Boren S, et al. Effectiveness of home-centered care through telemedicine applications for overweight and obese patients: a randomized controlled trial. *Obes Relat Metab Disord* [Internet]. [cited 2023 May 26] 2004;28:1391–8. Available from: <https://www.nature.com/articles/0802773>.
82. Almandoz JP, Xie L, Schellinger JN, et al. Telehealth utilization among multi-ethnic patients with obesity during the COVID-19 pandemic. *J Telemed Telecare*. 2023;29:530–9.
83. Padwal RS, Sharma AM, Fradette M, et al. The evaluating selfmanagement and educational support in severely obese patients awaiting multidisciplinary bariatric care (EVOLUTION) trial: rationale and design. *BMC Health Serv Res*. 2013;13:321.
84. Hayotte M, Iannelli A, Nègre V, et al. Effects of technology-based physical activity interventions for women after bariatric surgery: study protocol for a three-arm randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2021;11:e046184.
85. Versteegden DPAA, Van Himbeec MJ, Nienhuijs SW. Assessing the value of eHealth for bariatric surgery (BePatient trial): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* [Internet]. BioMed Central Ltd.; [cited 2023 May 26] 2018;19. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85056592049&doi=10.1186%2Fs13063-018-3020-x&partnerID=40&md5=ffa35cc4a8d7e800383d3e0b57839665>.
86. Baillot A, Asselin M, Bernard P, Lapointe J, Bond DS, Romain AJ, et al. Acceptability and feasibility of the telehealth bariatric behavioral intervention to increase physical activity before bariatric surgery: a single-case experimental study (part I). *Obes Surg* [Internet]. A. Baillot, École Interdisciplinaire de Santé, Université du Québec en Outaouais, 283 Boul. Alexandre-Taché, Gatineau, QC, Canada; 2024;34:1639–52. Available from: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2028991657&from=export>.

87. Daouadji-Ghazouani A, Aron-Wisnewsky J, Torcivia A, et al. Follow-up, safety, and satisfaction with tele-bariatric follow-up implemented during the COVID-19 French lockdown: a 2-year follow-up study. *Obes Surg United States*. 2023;33:1083–91.
88. Huang Y-W, Hsu K-F, Chang T-W, et al. eHealth intervention via LINE® social media as an adjunct for postoperative care after bariatric-metabolic surgery: single institution experience. *Obes Surg United States*. 2023;33:860–9.

9.2 Artigo 2: Multicomponent Online Intervention Improves Sarcopenia-Related Traits Following Long-Term Metabolic Bariatric Surgery: A Randomized Clinical Trial

(Article to be submitted for publication in *Obesity Surgery*)

Full title: Multicomponent Online Intervention Improves Sarcopenia-Related Traits Following Long-Term Metabolic Bariatric Surgery: A Randomized Clinical Trial

- Gabriela Sousa de Oliveira

University of Brasília, Campus Universitario Darcy Ribeiro, Brasília 70910900, Brazil.

- Ariene Silva do Carmo

Federal University of Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais 35400000, Brazil.

- Simone Gonzaga do Carmo

University of Brasília, Campus Universitario Darcy Ribeiro, Brasília 70910900, Brazil.

- Patrícia Borges Botelho

State University of Campinas, Campinas, Brazil.

- Ricardo Moreno Lima

University of Brasília, Campus Universitario Darcy Ribeiro, Brasília 70910900, Brazil.

- Kênia Mara Baiocchi de Carvalho

University of Brasília, Campus Universitario Darcy Ribeiro, Brasília 70910900, Brazil.

ABSTRACT

Introduction: Telemedicine provides outcomes comparable to in-person follow-up after Metabolic Bariatric Surgery (MBS), but evidence on multicomponent online interventions in the late postoperative period remains scarce. This study evaluated the effects of a supervised online multicomponent program on sarcopenia risk and related components in adults 2–7 years after MBS.

Methods: In this randomized controlled trial, participants were assigned to either the multicomponent online group (n = 79) or control group (n = 60). The intervention combined nutritional counseling, delivered through synchronous group sessions and pre-recorded videos addressing behavioral strategies; and supervised exercise training including aerobic and resistance components. Assessments included body composition, phase angle, handgrip strength, sit-to-stand test, functional performance, resting energy expenditure, and biochemical analyses. Sarcopenia risk was assessed based on phase angle. Analyses used generalized estimating equations (intention-to-treat, $p < 0.05$).

Results: After 12 weeks, the multicomponent online group (mean age 40.1 ± 7.5 years; BMI 29.6 ± 5.1 kg/m²; 3.9 ± 1.7 years post-surgery), compared with controls (mean age 40.6 ± 8.1 years; BMI 29.2 ± 5.0 kg/m²; 3.9 ± 1.6 years post-surgery) showed improvements in phase angle ($\beta = 0.15$; 95% CI: 0.02; 0.29; $p = 0.025$), handgrip strength/body weight ($\beta = 0.03$; 95% CI: 0.001; 0.06; $p = 0.043$), sit-to-stand time test ($\beta = -1.22$; 95% CI: -2.30 ; -0.14 ; $p = 0.027$), and C-reactive protein levels ($\beta = -5.09$; 95% CI: -9.30 ; -0.89 , $p = 0.018$). Sarcopenia risk was lower in the intervention online group (OR = 0.41; 95% CI: 0.19; 0.87; $p = 0.020$).

Conclusion: A supervised online multicomponent intervention improved muscle strength and lowered sarcopenia risk after MBS, highlighting the potential of remote multicomponent strategies as a feasible approach to preserve muscle health and prevent sarcopenia in long-term bariatric care.

Keywords: Metabolic bariatric surgery, Telemedicine, Multicomponent intervention, Sarcopenic obesity.

Key points:

- Multicomponent online intervention enhanced muscle strength in the late post-MBS.
- Multicomponent online intervention showed reduced sarcopenia risk.
- Multicomponent online protocols are feasible for long-term MBS follow-up.

INTRODUCTION

Metabolic and bariatric surgery (MBS) is the most effective treatment for severe obesity, producing substantial weight loss, reductions in all-cause mortality, remission of associated medical problems, and improvements in functional capacity and quality of life [1–4]. Nevertheless, some degree of recurrent weight gain frequently emerges after the second postoperative year [5], driven by metabolic adaptations [6], inadequate diet, physical inactivity, and lack of follow-up care [7–9]. These factors may adversely affect body composition, including increased fat mass and reduced lean mass, which impairs physical function and increases the risk of sarcopenia [10]. This condition not only deteriorates functional outcomes but also decreases energy expenditure related to fat-free mass, potentially compromising long-term weight control [11].

Given the multifactorial nature of obesity [12], effective management depends on comprehensive behavioral change strategies [13]. Multidisciplinary interventions delivered through in-person formats, integrating nutrition, physical activity counseling, and mindfulness-based strategies, yield superior benefits for anthropometric outcomes, eating behavior, quality of life, and psychological health compared with isolated approaches in adults with obesity [14,15].

The COVID-19 pandemic accelerated the adoption of telemedicine, expanding access to remote healthcare [16], reducing costs [17] and increasing patient satisfaction [18]. Remote isolated interventions guided by healthcare professionals have shown results comparable to in-person care in the follow-up of patients after MBS [19]. However, very few studies have investigated online multicomponent interventions in the late postoperative period. Research has mainly focused on the early months after surgery, when weight loss occurs largely independent of professional guidance. Therefore, further research is required to address the late postoperative period, when recurrent weight gain and sarcopenia become more prevalent [19].

To our knowledge, no study has evaluated the effectiveness of a multicomponent online intervention integrating nutritional counseling with behavioral strategies, and supervised online exercise, all monitored by healthcare professionals. Given the need for effective strategies to improve muscle-related outcomes in patients at risk of recurrent weight gain after MBS, this study aimed to assess the effects of a multicomponent online intervention program on sarcopenia risk and related health components in the late postoperative period after MBS.

METHODS

Protocol and registration

This randomized controlled clinical trial—part of the Nutrition and Resistance Exercise Online (NERON) project—was registered at the Brazilian Clinical Trials Registry (RBR-4pdv53d) and approved by the local Research Ethics Committee (5.688.431). The study design followed the guidelines of the Consolidated Standards of Reporting Trials [20].

Public involvement and eligibility criteria

To recruit adults of both sexes, 2–7 years post-Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) or sleeve gastrectomy, we used posters in clinics/hospitals and on social media. The postoperative time determined for this study represents a late postoperative phase, marked by discontinued clinical follow-up.

Exclusion criteria included regular exercise or external nutrition counseling within the preceding three months, decompensated chronic diseases, conditions limiting exercise, pregnancy or breastfeeding, psychiatric disorders or psychotropic drug use, hormone or weight-loss medications, amputations, and lack of access to a mobile device or computer.

Sample size was estimated with G*Power® 3.1 for repeated measures (time × group), based on effect sizes reported in previous studies with similar methodologies, assuming a 25% effect size [21], a 5% significance level, and 80% power, resulting in a minimum of 100 participants. Accounting for an anticipated 25% dropout rate, the final target sample size was set at 125 individuals [22].

Trial design and setting

Participants were randomized using Research Randomizer® (<https://www.randomizer.org/>) in three recruitment waves into a multicomponent online or control group. The intervention group received 12 weeks of online nutritional counseling and supervised exercise. Controls were placed on a waiting list to receive the same program after completing the study.

Assessments were conducted in person at baseline (randomization) and after 12 weeks. Intervention sessions were delivered remotely via videoconference and supervised by qualified physical education professionals and nutritionists, with an average of eight participants per session. All participants underwent a medical evaluation prior to the start of the study to confirm eligibility and ensure safety during physical exercise.

Adherence was monitored by session attendance. Participants with <70% attendance in either the nutritional counseling or exercise sessions were considered lost to follow-up.

Nutritional counseling with a behavioral approach

Participants randomized to the Multicomponent online group participated in a group-based nutritional counseling program with a behavioral approach, based on the Brazilian Cardioprotective Diet [23], developed by Brazil's Ministry of Health. It is a structured nutritional resource aimed at individuals with diet-related cardiovascular risk factors, such as obesity [23]. Participants attended 60-minute synchronous online group sessions once a week, supported by 13 pre-recorded videos with practical activities (~20 min), delivered via a mobile messaging app. In the synchronous sessions, they shared their personal experiences and discussed the practical tasks assigned during the study. Details on content and activities are provided in the supplementary material (Tables 1 and 2).

Physical exercise program

The online exercise program was performed three times per week on non-consecutive days, with ~60-minute sessions supervised in real time by qualified physical education professionals. The protocol followed Centers for Disease Control and Prevention (CDC) [24] and American College of Sports Medicine (ACSM) [25] guidelines for individuals with obesity and focused on cardiorespiratory fitness and muscular strength through home-based activities. Each session included warm-up; aerobic exercise; resistance training using bodyweight, dumbbells, and chairs; and a cool-down period. Participants received equipment (dumbbells of varying loads and exercise mats) prior to initiation. Training load was monitored using the OMNI-Resistance Exercise Scale (OMNI-RES) [26] and progressively increased throughout the intervention. Participants were instructed to maintain their usual routines and avoid other structured exercise programs. The complete exercise protocol is detailed in the supplementary material (Tables 3 and 4).

Sociodemographic and surgical data

Sociodemographic characteristics were collected using a questionnaire comprising both closed- and open-ended questions regarding sex, date of birth, education level, type of MBS, and date of the surgery procedure.

Anthropometric, body composition assessment, and clinical data

Anthropometric and body composition assessments were performed with participants barefoot and in light clothing. Height was measured with a wall-mounted stadiometer (AlturaExata®, Brazil), and body weight and composition with a multifrequency bioelectrical impedance analyzer (InBody720®, Biospace, Korea). To standardize conditions, participants fasted for at least 8 hours, avoided caffeine and physical activity for 24 hours, emptied the bladder, removed metal accessories, and, when applicable, were assessed outside the menstrual period. Measured parameters included body weight (kg), fat-free mass (FFM, kg), skeletal muscle mass (SMM, kg), fat mass (kg), body fat percentage, and phase angle (PhA, °). PhA (°) was derived from reactance (X_c) and resistance (R) at 50 kHz using the formula: $\arctangent(X_c/R) \times (180/\pi)$. Body Mass Index (BMI) (kg/m^2) was calculated based on weight and height. Excess weight loss (EWL) >50% and total weight loss (TWL) >20% were considered satisfactory [27], whereas recurrent weight gain was defined as an increase >10% from the lowest postoperative weight [28]. Ideal weight corresponded to a BMI of 25 kg/m^2 .

Assessment of sarcopenia risk

Sarcopenia risk was assessed based on the previously calculated phase angle (PhA). The cut-off point applied for sarcopenia risk screening ($\text{PhA} < 5.2^\circ$) corresponds to the value reported in a recent systematic review with meta-analysis, which proposed PhA as a robust screening tool for sarcopenia [29].

Assessment of obesity classification criteria

Obesity classification was determined based on body fat percentage obtained through Bioelectrical Impedance Analysis (BIA), according to the cut-off values recommended by the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) and the European Association for the Study of Obesity (EASO) [30]. These reference values account for sex, age, BMI, and ethnicity to appropriately evaluate fat mass [31].

Muscle strength measurement

Upper limb muscle strength was assessed using the handgrip strength (HGS) test, performed with a JAMAR® isometric dynamometer (Lafayette Instrument Company, Lafayette, IN, USA) applied to the dominant arm. Three consecutive measurements were taken at one-minute intervals, and their average was used, as previously described [32].

Lower limb strength was evaluated using the five repetitions Sit-to-Stand Test (STS_5r). Upon verbal command, participants were asked to stand up fully and sit back down on a standard chair five times as quickly as possible without using their hands for support. The total time taken to complete the five repetitions was recorded and used as the final measure of lower limb strength [33]. The variables thus obtained were STS_5r (s) and dominant HGS relative to body weight (kgf/kg).

Physical performance parameters

Physical performance parameters were assessed using the Timed Up and Go (TUG) test and 10-Meter Walk Test (10MWT) [34,35]. For the TUG, after instructions and a familiarization trial, participants stood up from a standard chair, walked 3 m at their fastest safe pace, turned, returned, and sat down. Three attempts were performed with 60 s rest, and the shortest time was recorded. For the 10MWT, participants walked a 10 m path at usual pace; the first and last 2 m were used for acceleration and deceleration, and timing was applied to the central 8 m. Two trials were conducted, and the best time was considered. All assessments were performed by the same trained evaluator.

Resting energy expenditure assessment

Resting energy expenditure (REE) was assessed by open-circuit indirect calorimetry (Vmax 29®, SensorMedics, USA) [36,37]. After a 10-min rest in a quiet, dimly lit room, participants remained awake and breathed normally through a ventilated canopy for 30 min.

Gas analyzers were calibrated before each test. REE was calculated based on the final 20 min using the Weir equation [38], considering steady state as VO_2 and VCO_2 variations <10% [39], and expressed as absolute REE (kcal/day), REE per body weight (kcal/kg), REE per FFM (kcal/kg), and respiratory quotient.

Laboratory blood analysis

Fasting blood samples (8–14 h) were collected in the same week as the other assessments and analyzed using standardized laboratory methods. Biomarkers included glucose (hexokinase), insulin (chemiluminescence), glycated hemoglobin (immunoturbidimetric), total cholesterol (esterase/oxidase), HDL-cholesterol (enzymatic colorimetric), LDL-cholesterol (elimination/catalase), triglycerides (oxidase/peroxidase), C-reactive protein (latex-enhanced immunoturbidimetric method), and serum creatinine (kinetic colorimetric). Insulin resistance (HOMA-IR) and beta-cell function (HOMA- β) indices were calculated as previously described [40].

For 24-hour urinary creatinine excretion (CER), participants collected all urine for 24 hours after discarding the first morning void. Completeness was verified by creatinine excretion relative to body weight (cut-offs: ≥ 20 mg/kg for men and ≥ 15 mg/kg for women <50 y; ≥ 10 mg/kg and ≥ 7.5 mg/kg for men and women ≥ 50 y, respectively). CER (mmol/day) was calculated by multiplying urinary creatinine concentration by total volume. The creatinine height index (%CHI) was derived from total urinary creatinine relative to expected values by sex and height; %CHI >75% indicated absence of muscle mass depletion.

Physical activity assessment

Physical activity was assessed as a control variable using the 24-hour Physical Activity Recall (R24hPA)—an instrument adapted and validated for the Brazilian population [41]. The recall was administered on two non-consecutive days (one in-person and one by telephone). Participants reported all activities lasting ≥ 10 minutes in hourly intervals, including duration and intensity. Activities were converted to metabolic equivalent (MET) values using the Compendium of Physical Activities [42], and daily energy expenditure was expressed as the Physical Activity Level (PAL). Participants were classified as inactive (PAL < 1.7) or active (PAL ≥ 1.7) [43].

Dietary intake assessment

Usual energy and protein intake were assessed as control variables at baseline and after 12 weeks, using two non-consecutive 24-hour dietary recalls at each time point, following the 5-step Multiple Pass Method [44]. A photographic food atlas with images of common Brazilian foods, utensils, and household measures was used to aid portion size estimation [45]. Reported intakes were converted into grams or milliliters using BRASIL NUTRI® software, and usual intake adjusted for intra-individual variability was estimated with the Multiple Source Method (MSM®) [46].

Statistical analysis

Primary outcomes were sarcopenia risk and body composition; secondary outcomes included obesity classification, limb muscle strength, physical performance, biochemical parameters, and resting energy expenditure. Analyses followed an intention-to-treat approach, examining group-by-time interactions. Additionally, factors associated with intervention attendance were explored.

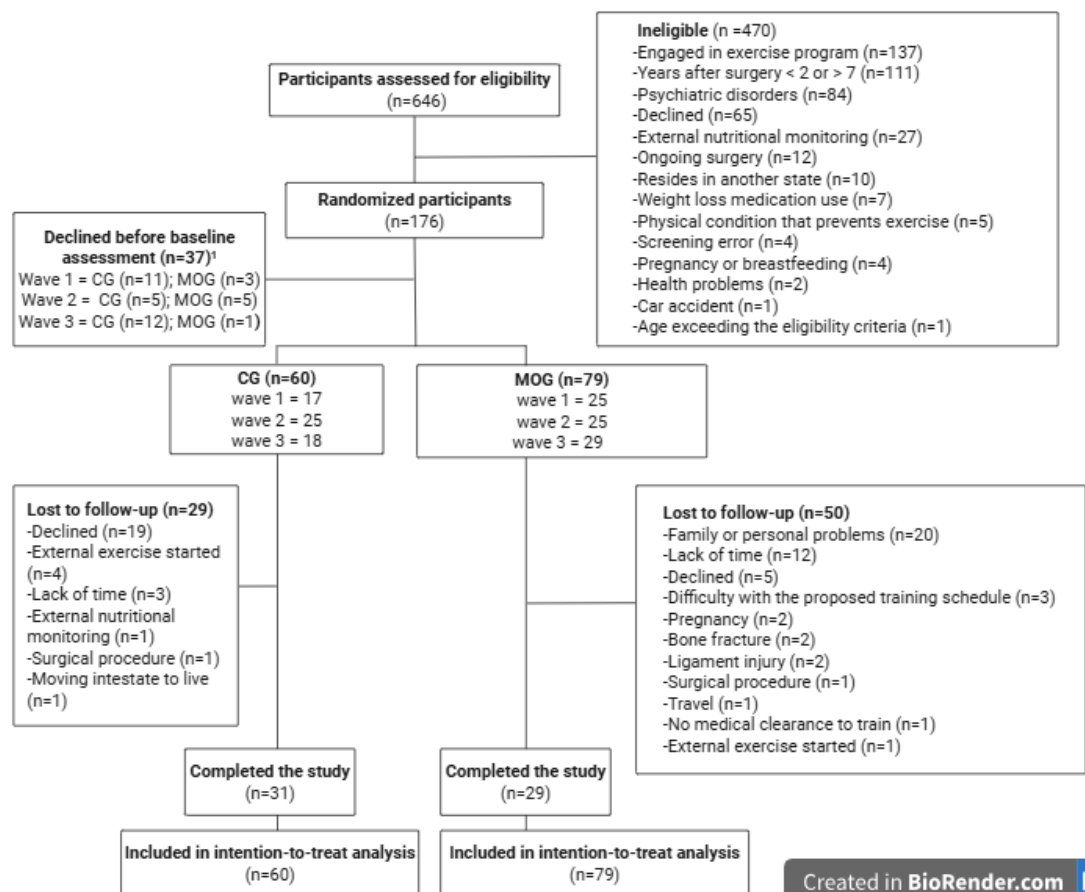
Descriptive analysis included the calculation of absolute and relative frequencies for categorical variables, and mean, standard deviation, and 95% confidence intervals (CI) for quantitative variables. For group comparisons at baseline, Student's t-test, Mann–Whitney U test, and Chi-square or Fisher's exact tests were applied, where appropriate. Correlations between continuous variables were assessed via Pearson or Spearman tests.

Intervention effects were analyzed using generalized estimating equations (GEE). For quantitative dependent variables, the working correlation matrix used was unstructured and robust estimator covariance matrix. The variables were treated as normal distribution, with a connection identity function. Unstandardized Coefficients and their respective confidence intervals (95% CI) were calculated. For categorical dependent variables, the working correlation matrix used was exchangeable and robust estimator covariance matrix. The variables were treated as binomial distribution, with a connection logit function. Odds ratio and their respective confidence intervals (95% CI) were calculated. Significance was set at $p < 0.05$. Analyses were conducted using Statistical Package for the Social Sciences 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

RESULTS

Randomization was conducted in three separate waves over a 20-month data collection period (June 2023 to January 2025). The number of participants randomized in each of the three waves is illustrated in Figure 1. Of the 139 individuals enrolled in the study, 60 completed the full study protocol. No significant differences were observed in demographic or clinical characteristics between participants who completed the study ($n = 60$) and those who withdrew ($n = 79$) (data not shown).

Fig. 1 - Flowchart of participant allocation process, sample randomization, and dropout rates at each study stage



[†] Individuals not included in intention-to-treat analyses (did not start the study protocol). CG control group; MOG Multicomponent online group.

Baseline characteristics were similar between groups. Most participants were women (~90%) who had undergone RYGB (>90%), with a mean age of 40 years and a mean BMI of approximately 30 kg/m² in both groups. Although participants achieved substantial excess

weight loss and total weight loss, more than half experienced weight regain (61%). The mean MET-h/day value indicated an inactive physical activity level, and the average usual energy and protein intake (~23 kcal/kg/day and ~1.1 protein g/kg/day) were similar between groups (Table 1). There were no significant changes in energy or protein intake during the intervention period (data not shown).

Table 1 - Baseline Demographic and Clinical Characteristics of Participants in the Late Postoperative Period of Metabolic Bariatric Surgery, According to Study Groups (Control vs. Multicomponent online group)

Variables	All sample (n = 139)	Control group (n = 60)	Multicomponent online group (n = 79)	p value
Female [n (%)]	126 (90.6)	56 (93.3)	70 (88.6)	0.343 ¹
Age (years)	40.2 ± 7.7	40.6 ± 8.1	40.1 ± 7.5	0.956 ²
Education level (years of study)	14.5 ± 2.8	14.8 ± 2.6	14.3 ± 2.9	0.602 ²
RYGB surgical procedure [n (%)]	131 (94.2)	57 (95.0)	74 (93.7)	0.520 ³
Years after surgery (years)	3.9 ± 1.6	3.9 ± 1.6	3.9 ± 1.7	0.882 ²
Preoperative body mass index (kg/m ²)	42.1 ± 5.6	42.5 ± 6.0	41.8 ± 5.4	0.290 ²
Current body mass index (kg/m ²)	29.4 ± 5.0	29.2 ± 5.0	29.6 ± 5.1	0.711 ²
Excess weight loss (%)	78.1 ± 25.4	79.9 ± 25.1	76.8 ± 25.6	0.469 ⁴
Total weight loss (%)	38.6 ± 7.1	39.4 ± 8.2	37.9 ± 6.1	0.211 ⁴
Recurrent weight gain ⁵ [n (%)]	85 (61.1)	35 (58.3)	50 (63.3)	0.503 ¹
Mean of recurrent weight gain (n = 85) (%)	14.0 ± 9.4	13.9 ± 9.6	14.1 ± 9.3	0.902 ²
Mean of usual energy intake (kcal/day)	1800 ± 484	1730 ± 479	1856 ± 487	0.116 ²
Mean of usual protein intake (g/day)	85.5 ± 22.4	82.5 ± 19.4	87.5 ± 24.8	0.216 ²
Mean of MET-h/day	1.37 ± 0.17	1.39 ± 0.18	1.36 ± 0.16	0.205 ²

¹ Chi-square test; ² Mann–Whitney U test; ³ Fisher’s exact test ⁴ Student’s t test for independent samples; ⁵ Recurrent weight gain when > 10% of the lowest weight obtained in the postoperative period. MET-hour/day metabolic equivalent of task-hour/day; RYGB Roux-en-Y gastric bypass.

Within the multicomponent online group, mean attendance was 57.5% for the online exercise training, 76.8% for the nutritional counseling, and 62.6% for both interventions. A positive correlation was observed between years of education level and total study attendance (%) ($r = 0.231$, $p = 0.047$), as well as between age and total attendance (%) ($r = 0.379$, $p = 0.001$) (data not shown).

Table 2 - Effect of Multicomponent Online Intervention on Laboratory Parameters in Individuals in the Late Postoperative Period of Metabolic Bariatric Surgery

Variables	Control group		Multicomponent online group		β^1 (95% CI)	<i>p</i> value ²
	Baseline	After 12 weeks	Baseline	After 12 weeks		
	Mean (95% CI)	Mean (95% CI)	Mean (95% CI)	Mean (95% CI)		
Glucose (mg/dL)	79.6 (78.1; 81.0) ^{aA}	80.3 (77.4; 83.1) ^{aA}	80.2 (78.6; 81.7) ^{aA}	84.2 (82.5; 86.0) ^{bB}	3.41 (0.29; 6.53)	0.032
Basal insulin (μ UI/mL)	6.5 (5.3; 7.8) ^{aA}	8.1 (4.5; 11.8) ^{aA}	6.4 (5.6; 7.1) ^{aA}	6.3 (5.5; 7.1) ^{aA}	-1.66 (-5.18; 1.85)	0.354
HOMA-IR	1.3 (1.0; 1.6) ^{aA}	1.8 (1.0; 2.5) ^{aA}	1.3 (1.1; 1.4) ^{aA}	1.3 (1.1; 1.5) ^{aA}	-0.44 (-1.17; 0.29)	0.236
HOMA- β	142.8 (116.1; 169.5) ^{aA}	173.3 (112.7; 233.8) ^{aA}	141.4 (123.7; 159.0) ^{aA}	111.4 (92.3; 130.4) ^{aB}	-60.46 (-112.4; -8.48)	0.023
HbA1c (%)	5.38 (5.30; 5.45) ^{aA}	5.44 (5.35; 5.52) ^{aB}	5.37 (5.28; 5.45) ^{aA}	5.41 (5.33; 5.49) ^{aA}	-0.02 (-0.10; 0.07)	0.701
Total cholesterol (mg/dL)	158.7 (153.4; 164.1) ^{aA}	164.2 (156.0; 172.4) ^{aA}	161.8 (155.0; 168.6) ^{aA}	160.2 (154.0; 166.4) ^{aA}	-7.04 (-15.66; 1.58)	0.110
HDL-c (mg/dL)	56.5 (53.0; 60.0) ^{aA}	57.0 (53.2; 60.9) ^{aA}	58.1 (54.8; 61.3) ^{aA}	56.7 (53.3; 60.2) ^{aA}	-1.89 (-4.84; 1.07)	0.211
LDL-c (mg/dL)	88.5 (82.4; 94.5) ^{aA}	93.3 (85.5; 101.1) ^{aA}	90.1 (84.3; 95.8) ^{aA}	89.0 (83.0; 95.0) ^{aA}	-5.92 (-13.35; 1.51)	0.118
Triglycerides (mg/dL)	69.9 (64.1; 75.6) ^{aA}	70.7 (63.7; 77.8) ^{aA}	79.5 (69.0; 90.0) ^{aA}	79.9 (70.2; 89.5) ^{aA}	-0.47 (-13.57; 12.63)	0.944
Serum creatinine (mg/dL)	0.66 (0.63; 0.69) ^{aA}	0.67 (0.62; 0.71) ^{aA}	0.67 (0.64; 0.70) ^{aA}	0.71 (0.67; 0.74) ^{aB}	0.03 (0.001; 0.06)	0.049
C-reactive protein (mg/dL)	0.51 (0.26; 0.77) ^{aA}	3.12 (-0.07; 6.31) ^{aA}	3.09 (0.35; 5.82) ^{aA}	0.60 (0.34; 0.85) ^{aA}	-5.09 (-9.30; -0.89)	0.018
CER (mmol/24-h)	12.0 (11.1; 13.0) ^{aA}	15.5 (9.5; 21.6) ^{aA}	13.9 (12.5; 15.4) ^{aA}	18.8 (12.3; 25.3) ^{aA}	1.34 (-8.10; 10.79)	0.780
CHI (%)	88.8 (71.9; 105.6) ^{aA}	92.3 (70.6; 114.1) ^{aA}	81.9 (70.3; 93.6) ^{aA}	99.3 (78.6; 120.0) ^{aA}	13.80 (-29.52; 57.12)	0.532

¹ Unstandardized beta between group comparison at the post-intervention time. ² Generalized estimating equations. CER creatinine excretion rate; CI confidence interval; CHI creatinine high index; HDL-c high density lipoprotein; HbA1c glycated hemoglobin; LDL-c low density lipoprotein.

Note: Lowercase letters indicate between-group comparisons at each time point. Uppercase letters indicate within-group comparisons over time.

Laboratory parameters were within normal ranges at baseline and post-intervention, with no differences observed between groups at baseline. Post-intervention between-group comparisons revealed significantly higher mean glucose levels ($\beta = 3.41$; 95% CI: 0.29; 6.53, $p = 0.032$), lower mean C-reactive protein levels ($\beta = -5.09$; 95% CI: -9.30; -0.89, $p = 0.018$), elevated mean creatinine levels ($\beta = 0.03$; 95% CI: 0.001; 0.06, $p = 0.049$), and reduced mean HOMA- β values ($\beta = -60.46$; 95% CI: -112.4; -8.48, $p = 0.023$) in the multicomponent online group compared with the control group.

Table 3 - Effect of Multicomponent Online Intervention on Anthropometric Measures, Body Composition, Muscle Strength, Physical Performance, and Resting Energy Expenditure in Individuals in the Late Postoperative Period of Metabolic Bariatric Surgery

Variables	Control group		Multicomponent online group		β^1 (95% CI)	p value ²
	Baseline	After 12 weeks	Baseline	After 12 weeks		
	Mean (95% CI)	Mean (95% CI)	Mean (95% CI)	Mean (95% CI)		
BW (kg)	78.5 (74.4; 82.6) ^{aA}	79.2 (74.9; 82.6) ^{aA}	80.7 (77.0; 84.3) ^{aA}	79.9 (76.2; 83.5) ^{aA}	-1.52 (-3.09; 0.05)	0.058
FFM (kg)	48.3 (46.3; 50.4) ^{aA}	48.6 (46.3; 50.9) ^{aA}	50.6 (48.7; 52.4) ^{aA}	50.8 (48.9; 52.7) ^{aA}	-0.07 (-1.17; 1.02)	0.895
SMM (kg)	26.4 (25.2; 27.9) ^{aA}	26.5 (25.2; 27.9) ^{aA}	27.7 (26.6; 28.8) ^{aA}	27.9 (26.8; 29.0) ^{aA}	-0.006 (-0.63; 0.62)	0.985
FM (kg)	30.0 (27.2; 32.9) ^{aA}	31.1 (27.8; 34.4) ^{aA}	30.1 (27.6; 32.6) ^{aA}	29.5 (27.1; 32.0) ^{aA}	-1.60 (-3.63; 0.43)	0.123
BF (%)	37.4 (35.4; 39.3) ^{aA}	38.0 (35.9; 40.2) ^{aA}	36.4 (34.7; 38.1) ^{aA}	35.9 (34.1; 37.6) ^{aA}	-1.17 (-2.77; 0.43)	0.153
FFM/BW x 100 (%)	62.6 (60.4; 64.8) ^{aA}	62.2 (59.9; 64.6) ^{aA}	63.6 (61.9; 65.3) ^{aA}	64.5 (62.8; 66.3) ^{aB}	1.28 (-0.79; 3.35)	0.226
SMM/BW x 100 (%)	34.1 (32.9; 35.3) ^{aA}	33.9 (32.6; 35.2) ^{aA}	34.8 (33.8; 35.7) ^{aA}	35.3 (34.4; 36.3) ^{aB}	0.77 (-0.40; 1.94)	0.198
FM/BW x 100 (%)	37.3 (35.3; 39.3) ^{aA}	38.6 (35.3; 41.9) ^{aA}	36.4 (34.7; 38.1) ^{aA}	36.0 (34.0; 38.1) ^{aA}	-1.57 (-4.78; 1.64)	0.337
PhA (°)	5.0 (4.9; 5.2) ^{aA}	4.9 (4.8; 5.1) ^{aA}	5.1 (5.0; 5.2) ^{aA}	5.2 (5.1; 5.4) ^{bB}	0.15 (0.02; 0.29)	0.025
STS_5r (s)	9.9 (9.4; 10.5) ^{aA}	9.6 (8.8; 10.4) ^{aA}	10.2 (9.8; 10.7) ^{aA}	8.7 (8.0; 9.4) ^{aB}	-1.22 (-2.30; -0.14)	0.027
HGS/BW (kgf/kg)	0.39 (0.37; 0.41) ^{aA}	0.39 (0.37; 0.41) ^{aA}	0.37 (0.34; 0.40) ^{aA}	0.41 (0.38; 0.43) ^{aB}	0.03 (0.001; 0.06)	0.043
TUG (s)	6.3 (6.0; 6.5) ^{aA}	6.5 (6.3; 6.8) ^{aA}	6.1 (6.0; 6.3) ^{aA}	6.2 (6.1; 6.5) ^{aA}	-0.07 (-0.45; 0.32)	0.731
10 MWT (s)	4.8 (4.6; 5.0) ^{aA}	4.6 (4.4; 4.9) ^{aA}	4.8 (4.5; 5.0) ^{aA}	4.9 (4.5; 5.4) ^{aA}	0.36 (-0.20; 0.92)	0.203
REE (kcal/day)	1508 (1450; 1566) ^{aA}	1530 (1459; 1601) ^{aA}	1550 (1502; 1599) ^{aA}	1537 (1485; 1587) ^{aA}	-35.49 (-106.67; 35.69)	0.328
REE/BW (kcal/kg)	19.6 (18.9; 20.4) ^{aA}	19.6 (18.8; 20.4) ^{aA}	19.6 (19.1; 20.1) ^{aA}	19.7 (19.0; 20.4) ^{aA}	0.16 (-0.78; 1.10)	0.738
REE/FFM (kcal/kg)	31.5 (30.6; 32.4) ^{aA}	31.5 (30.4; 32.6) ^{aA}	30.9 (30.2; 31.6) ^{aA}	30.5 (29.6; 31.4) ^{aA}	-0.39 (-1.82; 1.05)	0.599
Respiratory quotient	0.83 (0.82; 0.84) ^{aA}	0.83 (0.82; 0.85) ^{aA}	0.82 (0.82; 0.83) ^{aA}	0.84 (0.83; 0.85) ^{aB}	0.01 (-0.007; 0.03)	0.188

¹ Unstandardized beta between group comparison at the post-intervention time. ² Generalized estimating equations. CI confidence interval; BW body weight; FFM fat-free mass; SMM skeletal muscle mass; FM fat mass; BF body fat; BW body weight; 10 MWT 10-Meter Walk Test; PhA phase angle; STS_5r five repetitions sit-to-stand test; HGS dominant handgrip strength; TUG Timed-up-and-go test; REE resting energy expenditure.

Note: Lowercase letters indicate between-group comparisons at each time point. Uppercase letters indicate within-group comparisons over time.

No baseline differences were observed between the control and multicomponent online groups in anthropometric measures, body composition, muscle strength, physical performance, or resting energy expenditure. Post-intervention between-group comparisons revealed significantly higher mean PhA ($\beta = 0.15$; 95% CI: 0.02; 0.29, $p = 0.025$), higher mean handgrip strength/body weight ($\beta = 0.03$; 95% CI: 0.001; 0.06, $p = 0.043$), and shorter mean time to complete the STS_5r test ($\beta = -1.22$; 95% CI: -2.30; -0.14, $p = 0.027$) in the multicomponent online group compared to the control group.

Table 4 - Distribution of Sarcopenia Risk and Obesity Classification in the Study Groups at Baseline and After 12 Weeks of Intervention, and the Odds Ratio for Modification these Conditions Following the Proposed Intervention

Variables	Control group		Multicomponent online group		OR (95% CI)	<i>p</i> value
	Baseline	After 12 weeks	Baseline	After 12 weeks		
	%	%	%	%		
Sarcopenia risk ¹	56.7 ^{aA}	63.9 ^{aA}	66.7 ^{bA}	59.5 ^{bA}	0.41 (0.19; 0.87)	0.020
Obesity ²	64.4 ^{aA}	68.8 ^{aA}	63.3 ^{aA}	55.0 ^{aA}	0.53 (0.25; 1.13)	0.100

¹ Cut-points according to phase angle in obesity suggested by systematic review [29]; ² Cut-points suggested by ESPEN and EASO consensus statement for fat mass [30].

Note: lowercase letters indicate between-group comparisons at each time point. Uppercase letters indicate within-group comparisons over time.

There was no within-group change in sarcopenia risk in the control group after the 12-week study period. However, the multicomponent online group showed a marginally significant reduction in sarcopenia risk ($p = 0.084$). After 12 weeks, the intervention group demonstrated a lower likelihood of sarcopenia risk compared with the control group (OR = 0.41; 95% CI: 0.19; 0.87, $p = 0.020$). No differences were observed in obesity classification odds either between or within groups after the study (Table 4).

DISCUSSION

To our knowledge, this is the first clinical trial to evaluate the effectiveness of a multicomponent online intervention combining nutritional counseling with a behavioral strategy, and supervised online exercise training, all monitored by healthcare professionals, during the late postoperative period of MBS. The salient findings indicated that the intervention effectively improved sarcopenia-related traits, highlighting its potential as a clinically relevant approach to preserve muscle health in this population. Collectively, these findings support the importance of a multidisciplinary, professionally guided strategy for addressing postoperative complications and demonstrate that online delivery can serve as a feasible and scalable alternative to traditional in-person interventions.

No standardized face-to-face or online protocol exists for bariatric surgery follow-up, with variations in intervention type, volume, and duration contributing to heterogeneity in systematic reviews [19,47–49]. This study implemented a multicomponent online intervention in the late postoperative period, addressing barriers of in-person care such as transportation [50] and time constraints [51]. The intervention, combining dietary improvement and supervised online exercise,

effectively increased strength and decreased sarcopenia risk, independent of BMI or obesity classification changes, indicating benefits beyond body composition.

More than half of the participants had experienced recurrent weight gain prior to enrollment—a phenomenon commonly observed after the second postoperative year [52]. At baseline, participants were not engaged in structured nutritional monitoring or physical activity programs—factors that likely contributed to this weight gain and may increase the risk of sarcopenia and associated health complications [53]. Notably, during the intervention, body weight in the multicomponent online group remained stable, suggesting that the program effectively counteracted further weight gain—a clinically meaningful outcome in this population.

In the multicomponent online group, attendance was higher for the weekly online nutritional counseling sessions than for the thrice-weekly exercise sessions, likely due to the lower frequency facilitating participation. Overall adherence was suboptimal, with a 62.6% attendance rate, highlighting challenges in sustaining engagement in long-term MBS interventions. Higher adherence was associated with older age and greater educational level, consistent with previous findings [54,55], possibly reflecting better understanding of health benefits and more available time to participate in the proposed multicomponent online intervention.

Our findings related to muscle strength align with those of previous studies using similar exercise protocols. Baillot et al. [56] conducted an online intervention in women awaiting bariatric surgery, while Lamarca et al. [57] implemented an in-person protocol in late postoperative patients. Both reported significant improvements in muscle strength. Increased muscular strength correlates with better performance in daily activities among individuals with obesity [58,59] and may reduce fall risk [60]. Such gains are especially relevant in the late postoperative period of MBS, which is often marked by recurrent weight gain [52] and a consequent functional decline [61]. The substantial strength gains observed in the intervention group, particularly among previously untrained individuals, are consistent with the improvements typically seen within the first 2–3 months of training, which are primarily attributed to neural mechanisms such as enhanced motor unit recruitment and improved neuromuscular activation [62, 63]

Given the observed improvements in muscle strength, preserving muscle mass remains clinically relevant, particularly due to the risk of FFM and skeletal muscle loss within the first year post-bariatric surgery, which contributes to sarcopenia [64] and its associated adverse outcomes [65,66]. Routine monitoring of body composition, especially PhA from BIA [67], provides insight into muscle quality [64] and sarcopenia risk [29], as lower PhA values are associated with reduced

muscle mass and function [68]. The reduced sarcopenia risk observed in the multicomponent online group underscores the potential of online multicomponent strategies to mitigate muscle mass decline and improve strength outcomes. Although baseline differences in sarcopenia risk existed, GEE models adjusted for them; so, the reported β coefficients reflect intervention effects.

FFM is a major determinant of REE, mainly due to metabolically active organs [69,70], and to a lesser extent SMM [71]. This study identified no significant REE changes, likely because the intervention duration or intensity were insufficient to produce measurable differences in FFM or SMM between groups, unlike longer training protocols reported elsewhere [72].

Despite the higher fasting glucose observed in the multicomponent online group, it is important to note that this increase was minor and remained within the normal clinical range (Table 2). Consistently, exercise has been shown to reduce systemic inflammation, as indicated by lower levels of C-reactive protein [73], as can also be observed in the intervention group after the study (Table 2). Exercise also may have increased serum creatinine without impacting renal function [74].

This study's strengths include intimate supervision by trained professionals and flexible scheduling to enhance adherence. It provides valuable evidence on online multicomponent interventions in the long-term postoperative bariatric population, where data remain scarce. However, a high dropout rate occurred, mainly due to personal or family issues and time constraints. Nevertheless, an intention-to-treat analysis was applied to preserve initial randomization and minimize bias from differential dropout groups, preventing overestimation of treatment effects.

CONCLUSION

This study demonstrates that a 12-week supervised online multicomponent intervention, integrating nutritional counseling and structured exercise, improves muscle strength, PhA, β -cell function, and reduces C-reactive protein levels and sarcopenia risk in individuals in the late postoperative period of MBS. Importantly, these benefits occurred independently of changes in body weight or total energy expenditure, highlighting the importance of evaluating a broader range of physiological parameters beyond weight alone. Focusing solely on weight may prevent patients from recognizing other positive metabolic and behavioral adaptations that are essential for long-term health. Such adaptations can serve as drivers for greater adherence to treatment and facilitate the achievement of primary goals. Given that weight loss through behavioral interventions may require extended periods, recognizing these intermediate benefits is crucial for maintaining motivation and engagement. Remote multicomponent protocols appear feasible and promising for long-term

postoperative follow-up after MBS, underscoring their potential to preserve muscle mass, improve strength, and reduce sarcopenia risk. Extended studies with greater adherence are required to confirm these findings and explore the long-term impact on metabolic health and quality of life.

Acknowledgments: We would like to express our sincere gratitude to Maísa Miranda de Araújo, Ruanda Pereira Maia, Jane Almeida, and Brenda de Sousa Bruno for their collaboration in data collection; to Stheffany da Silva Feliciano and Lucas da Silva Almeida for overseeing the online training program delivered to the study participants; to Fernando Lamarca Pardo for his valuable suggestions provided after the drafting of this manuscript, which contributed to its improvement; and to the Research Support Center of the Sabin Institute and Sabin Diagnostic Medicine for their partial financial support and assistance with blood analyses. We also acknowledge the financial support provided by CAPES (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel – Brazil) in the form of graduate scholarships, and by FAP-DF (Foundation for Research Support of the Federal District), which provided financial support essential for the implementation of this study.

Declarations

Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Ethical Approval: All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and national research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.

Funding: This research received financial support from the Foundation for Research Support of the Federal District.

REFERENCES

1. Eisenberg D, Shikora SA, Aarts E, Aminian A, Angrisani L, Cohen R V., et al. 2022 American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO): Indications for Metabolic and Bariatric Surgery. *Obes Surg* [Internet]. 2023 [cited 2025 May 22];33:3–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36280539/>
2. Panteliou E, Miras AD. What is the role of bariatric surgery in the management of obesity? *Climacteric* [Internet]. 2017 [cited 2025 May 22];20:97–102. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13697137.2017.1262638>
3. Wiggins T, Guidozi N, Welbourn R, Ahmed AR, Markar SR. Association of bariatric surgery with all-cause mortality and incidence of obesity-related disease at a population level: A systematic review and meta-analysis. Ma RCW, editor. *PLOS Med* [Internet]. 2020 [cited 2025 May 22];17:e1003206. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.1003206>
4. Reinmann A, Gafner SC, Hilfiker R, Bruyneel A-V, Pataky Z, Allet L. Bariatric Surgery: Consequences on Functional Capacities in Patients With Obesity. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 2021 [cited 2025 May 22];12:646283. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2021.646283/full>
5. Hatami M, Pazouki A, Hosseini-baharanchi FS, Kabir A. Bariatric Surgeries, from Weight Loss to Weight Regain: A Retrospective Five-Years Cohort Study. *Obes Facts* [Internet]. 2023 [cited 2025 Jul 16];16:540–7. Available from: <https://karger.com/article/doi/10.1159/000533586>
6. Hsu LKG, Benotti PN, Dwyer J, Roberts SB, Saltzman E, Shikora S, et al. Nonsurgical factors that influence the outcome of bariatric surgery: A review. *Psychosom Med* [Internet]. 1998;60:338–46. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9625222/>
7. Magro DO, Geloneze B, Delfini R, Pareja BC, Callejas F, Pareja JC. Long-term Weight Regain after Gastric Bypass: A 5-year Prospective Study. *Obes Surg* [Internet]. 2008 [cited 2025 Jul 29];18:648–51. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11695-007-9265-1>
8. Freire RH, Borges MC, Alvarez-Leite JJ, Correia MITD. Food quality, physical activity, and nutritional follow-up as determinant of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. *Nutrition*

[Internet]. 2012 [cited 2025 Jul 29];28:53–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0899900711000487>

9. Kofman MD, Lent MR, Swencionis C. Maladaptive Eating Patterns, Quality of Life, and Weight Outcomes Following Gastric Bypass: Results of an Internet Survey. *Obesity* [Internet]. 2010 [cited 2025 Jul 29];18:1938–43. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1038/oby.2010.27>

10. Pekař M, Pekařová A, Bužga M, Holéczy P, Soltes M. The risk of sarcopenia 24 months after bariatric surgery - assessment by dual energy X-ray absorptiometry (DEXA): a prospective study. *Videosurgery Other Miniinvasive Tech* [Internet]. 2020 [cited 2025 Apr 17];15:583–7. Available from: <https://www.mp.pl/videosurgery/issue/article/16940/>

11. Martínez MC, Meli EF, Candia FP, Filippi F, Vilallonga R, Cordero E, et al. The Impact of Bariatric Surgery on the Muscle Mass in Patients with Obesity: 2-Year Follow-up. *Obes Surg* [Internet]. 2022 [cited 2025 Jun 2];32:625–33. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11695-021-05815-x>

12. Singh A, Hardin BI, Singh D, Keyes D. Epidemiologic and Etiologic Considerations of Obesity. *StatPearls Publ LLC* [Internet]. 2025. p. 30–3. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585067/>

13. Cha J-Y, Kim S-Y, Lim Y-W, Choi K-H, Shin I-S. Comparative Effectiveness of Cognitive Behavioral Therapy and Behavioral Therapy in Obesity: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *J Clin Psychol Med Settings* [Internet]. 2025 [cited 2025 Jun 2];32:96–110. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s10880-023-10000-6>

14. Moraes A dos S, Padovani R da C, La Scala Teixeira CV, Cuesta MGS, Gil S dos S, de Paula B, et al. Cognitive Behavioral Approach to Treat Obesity: A Randomized Clinical Trial. *Front Nutr* [Internet]. 2021 [cited 2025 Jun 6];8:611217. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2021.611217/full>

15. Kao T-SA, Ling J, Alanazi M, Atwa A, Liu S. Effects of mindfulness-based interventions on obesogenic eating behaviors: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. 2025 [cited 2025 Jun 2];26:e13860. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13860>

16. Mubaraki AA, Alrabie AD, Sibyani AK, Aljuaid RS, Bajaber AS, Mubaraki MA. Advantages and disadvantages of telemedicine during the COVID-19 pandemic era among physicians in Taif, Saudi Arabia. *Saudi Med J* [Internet]. 2021;42:110–5. Available from: <https://smj.org.sa/lookup/doi/10.15537/smj.2021.1.25610>
17. Gentry MT, Lapid MI, Clark MM, Rummans TA. Evidence for telehealth group-based treatment: A systematic review. *J Telemed Telecare* [Internet]. 2019 [cited 2025 Apr 7];25:327–42. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X18775855>
18. Latifi R, Doarn CR. Perspective on COVID-19: Finally, Telemedicine at Center Stage. *Telemed e-Health* [Internet]. 2020 [cited 2024 Dec 23];26:1106–9. Available from: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/tmj.2020.0132>
19. Oliveira GS, Maia RP, Gamba PBB, Figueiredo ACMG, Carvalho KMB. Is Telemedicine as Effective as Face-to-Face Care to Patients with Health Outcomes of Metabolic and Bariatric Surgery? Results from a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg* [Internet]. 2025 [cited 2025 May 23];35:1864–1877. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11695-025-07792-x>
20. Hopewell S, Chan A-W, Collins GS, Hróbjartsson A, Moher D, Schulz KF, et al. CONSORT 2025 statement: updated guideline for reporting randomised trials [Internet]. *BMJ*. 2025 Apr. Available from: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj-2024-081123>
21. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. [Google Scholar]. 2nd ed. Stat. Power Analysis Behav. Sci. NJ: Erlbaum; 1988.
22. Azevedo RS. Qual o tamanho da amostra ideal para se realizar um ensaio clínico? *Rev Assoc Med Bras*. 2008;54:289.
23. Ministério da Saúde Hospital do Coração. Alimentação cardioprotetora: Manual de orientações para profissionais de saúde da Atenção Básica [Internet]. 2018. Available from: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/alimentacao_cardioprotetora_orien_pro_saude_ab.pdf
24. Pate RR, Macera CA, Pratt M, Heath GW, Blair SN, Bouchard C, et al. Physical Activity and Public Health: A Recommendation From the Centers for Disease Control and Prevention and the

American College of Sports Medicine. JAMA J Am Med Assoc [Internet]. 1995 [cited 2023 Apr 17];273:402. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7823386/>

25. American College of Sports Medicine. ACSM Guidelines for Exercise Testing and Prescription. [Internet]. 2018. Available from: https://www.academia.edu/36843773/ACSM_Guidelines_for_Exercise_Testing_and_Prescription_10th

26. Robertson RJ, Goss FL, Rutkowski J, Lenz B, Dixon C, Timmer J, et al. Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. Med Sci Sport Exerc [Internet]. 2003 [cited 2021 Dec 12];35:333–41. Available from: <http://journals.lww.com/00005768-200302000-00024>

27. Berti L V, Campos J, Ramos A, Rossi M, Szego T, Cohen R. Posição da SBCBM - Nomenclatura e definições para os resultados em cirurgia bariátrica e metabólica. ABCD Arq Bras Cir Dig Editor [Internet]. 2015 [cited 2025 May 14];28:2–2. Available from: <https://www.scielo.br/j/abcd/a/hMCRVwS4tpxn5z7tZPykhQs/?lang=pt>

28. Haddad A, Suter M, Greve JW, Shikora S, Prager G, Dayyeh BA, et al. Therapeutic Options for Recurrence of Weight and Obesity Related Complications After Metabolic and Bariatric Surgery: An IFSO Position Statement. Obes Surg [Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 24];34:3944–62. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11695-024-07489-7>

29. Zhang J, Wang N, Li J, Wang Y, Xiao Y, Sha T. The Diagnostic Accuracy and Cutoff Value of Phase Angle for Screening Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Am Med Dir Assoc [Internet]. 2024 [cited 2025 May 22];25:105283. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39326856/>

30. Donini LM, Busetto L, Bischoff SC, Cederholm T, Ballesteros-Pomar MD, Batsis JA, et al. Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement. Clin Nutr [Internet]. 2022 [cited 2025 May 16];41:990–1000. Available from: <https://karger.com/article/doi/10.1159/000521241>

31. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. Am J Clin Nutr [Internet]. 2000 [cited 2025 May 16];72:694–701. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002916523067606>

32. Haidar SG, Kumar D, Bassi RS, Deshmukh SC. Average versus Maximum Grip Strength: Which is more Consistent? *J Hand Surg Am* [Internet]. 2004 [cited 2025 May 15];29:82–4. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1016/j.jhsb.2003.09.012>
33. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *J Gerontol* [Internet]. 1994 [cited 2025 May 15];49:M85–94. Available from: <https://academic.oup.com/geronj/article-lookup/doi/10.1093/geronj/49.2.M85>
34. Mathias S, Nayak USL, Isaacs B. Balance in elderly patients: the “get-up and go” test. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 1986 [cited 2025 May 19];67:387–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3487300>
35. Watson MJ. Refining the Ten-metre Walking Test for Use with Neurologically Impaired People. *Physiotherapy* [Internet]. 2002 [cited 2025 May 19];88:386–97. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0031940605612643>
36. Compher C, Frankenfield D, Keim N, Roth-Yousey L. Best Practice Methods to Apply to Measurement of Resting Metabolic Rate in Adults: A Systematic Review. *J Am Diet Assoc* [Internet]. 2006 [cited 2025 May 15];106:881–903. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002822306001465>
37. Fullmer S, Benson-Davies S, Earthman CP, Frankenfield DC, Gradwell E, Lee PSP, et al. Evidence Analysis Library Review of Best Practices for Performing Indirect Calorimetry in Healthy and Non–Critically Ill Individuals. *J Acad Nutr Diet* [Internet]. 2015 [cited 2025 May 15];115:1417–1446.e2. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212267215003949>
38. Weir JB. New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. *J Physiol* [Internet]. 1949 [cited 2025 May 15];109:1–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15394301/>
39. Matarese LE. Indirect Calorimetry. *J Am Diet Assoc* [Internet]. 1997 [cited 2025 May 15];97:S154–60. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002822397007542>
40. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose

and insulin concentrations in man. *Diabetologia* [Internet]. 1985 [cited 2025 May 15];28:412–9. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/BF00280883>

41. Ribeiro EH, Costa EF, Sobral GM, Florindo AA. Desenvolvimento e validação de um recordatório de 24 horas de avaliação da atividade física. *Rev Bras Atividade Física Saúde* [Internet]. 2011 [cited 2025 May 14];16:132–7. Available from: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/571>

42. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR, Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities. *Med Sci Sport Exerc* [Internet]. 2011 [cited 2025 May 14];43:1575–81. Available from: <https://journals.lww.com/00005768-201108000-00025>

43. FAO/WHO/UNU. Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation: Rome, 17–24 October 2001 [Internet]. *AO food Nutr. Tech. Rep. Ser.* 2004. Available from: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/65875dc7-f8c5-4a70-b0e1-f429793860ae/content](https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/65875dc7-f8c5-4a70-b0e1-f429793860ae/content)

44. Conway JM, Ingwersen LA, Vinyard BT, Moshfegh AJ. Effectiveness of the US Department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and nonobese women. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2003 [cited 2025 May 14];77:1171–8. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article/77/5/1171/4689816>

45. Crispim SP, Fisberg RM, Marchioni DML, Steluti J. Manual fotográfico de quantificação alimentar [Internet]. Univ. Fed. do Paraná. Curitiba; 2017. Available from: <https://repositorio.usp.br/item/002990831>

46. Harttig U, Haubrock J, Knüppel S, Boeing H. The MSM program: web-based statistics package for estimating usual dietary intake using the Multiple Source Method. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2011 [cited 2025 May 14];65:S87–91. Available from: <https://www.nature.com/articles/ejcn201192>

47. Farinella E, Koliakos N, Papakonstantinou D, Breuer N, Pau L, Poras M, et al. The Utilisation of Digital Applications for Measuring Patient Outcomes Following Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis of Comparative Studies. *Obes Surg* [Internet]. Springer; 2024 [cited 2024 Mar 23];34:635–42. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11695-023-07000-8>

48. Messiah SE, Sacher PM, Yudkin J, Ofori A, Qureshi FG, Schneider B, et al. Application and effectiveness of eHealth strategies for metabolic and bariatric surgery patients: A systematic review. Digit Heal [Internet]. SAGE Publications Inc.; 2020 [cited 2024 May 26];6:205520761989898. Available from:

<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2055207619898987>

49. Wright C, Mutsekwa RN, Hamilton K, Campbell KL, Kelly J. Are eHealth interventions for adults who are scheduled for or have undergone bariatric surgery as effective as usual care? A systematic review. Surg Obes Relat Dis [Internet]. 2021 [cited 2023 May 26];17:2065–80. Available from: <https://research-repository.griffith.edu.au/bitstream/handle/10072/407679/Wright511522-Published.pdf?sequence=2>

50. Wang CD, Rajaratnam T, Stall B, Hawa R, Sockalingam S. Exploring the Effects of Telemedicine on Bariatric Surgery Follow-up: a Matched Case Control Study. Obes Surg [Internet]. Springer New York LLC; 2019 [cited 2024 May 26];29:2704–6. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11695-019-03930-4>

51. Lippke S, Gao L, Keller FM, Becker P, Dahmen A. Adherence With Online Therapy vs Face-to-Face Therapy and With Online Therapy vs Care as Usual: Secondary Analysis of Two Randomized Controlled Trials. J Med Internet Res [Internet]. 2021 [cited 2025 May 14];23:e31274. Available from: <https://www.jmir.org/2021/11/e31274>

52. Athanasiadis DI, Martin A, Kapsampelis P, Monfared S, Stefanidis D. Factors associated with weight regain post-bariatric surgery: a systematic review. Surg Endosc [Internet]. Department of Surgery, Section of Bariatric and Minimally Invasive Surgery, Indiana University School of Medicine, 545 Barnhill Dr., EH 130, Indianapolis, IN, 46202, USA. ; Purdue School of Science, Indiana University-Purdue University Indianapolis, India; 2021 [cited 2025 May 21];35:4069–84. Available from: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/factors-associated-with-weight-regain-post/docview/2495404627/se-2?accountid=26646>

53. Nymo S, Lundanes J, Aukan M, Sandvik J, Johnsen G, Græsli H, et al. Diet and physical activity are associated with suboptimal weight loss and weight regain 10–15 years after Roux-en-Y gastric bypass: A cross-sectional study. Obes Res Clin Pract [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 21];16:163–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1871403X22000266>

54. Frögren J, Schmidt SM, Kylén M, Jonsson O, Slaug B, Iwarsson S. Awareness of and attitudes towards public involvement in research on ageing and health among older people in Sweden.

Dewan A, editor. PLoS One [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 22];17:e0269993. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0269993>

55. Vanzella LM, Rouse V, Ajwani F, Deilami N, Pokosh M, Oh P, et al. Barriers and facilitators to participant adherence of dietary recommendations within comprehensive cardiac rehabilitation programmes: A systematic review. *Public Health Nutr*. 2021;24:4823–39.

56. Baillot A, Boissy P, Tousignant M, Langlois M-F. Feasibility and effect of in-home physical exercise training delivered via telehealth before bariatric surgery. *J Telemed Telecare* [Internet]. SAGE Publications Ltd; 2017 [cited 2024 Apr 24];23:529–35. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X16653511>

57. Lamarca F, Vieira FT, Lima RM, et al. Effects of Resistance Training With or Without Protein Supplementation on Body Composition and Resting Energy Expenditure in Patients 2–7 Years PostRoux-en-Y Gastric Bypass: a Controlled Clinical Trial. *Obes Surg* [Internet]. 2020 [cited 2025 Jul 14];31:1635–46. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11695-020-05172-1>

58. Maffiuletti NA, Jubeau M, Munzinger U, Bizzini M, Agosti F, De Col A, et al. Differences in quadriceps muscle strength and fatigue between lean and obese subjects. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. 2007 [cited 2025 Jul 14];101:51–9. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00421-007-0471-2>

59. Baillot A, Baillargeon J-P, Brown C, Langlois M-F. The 6-min Walk Test Reflects Functional Capacity in Primary Care and Obese Patients. *Int J Sports Med* [Internet]. 2015 [cited 2025 Jul 3];36:503–9. Available from: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0034-1398533>

60. Neri GRS, Oliveira SJ, Dario BA, Lima MR, Tiedemann A. Does Obesity Increase the Risk and Severity of Falls in People Aged 60 Years and Older? A Systematic Review and Meta-analysis of Observational Studies. Newman A, editor. *Journals Gerontol Ser A* [Internet]. 2020 [cited 2025 Jul 14];75:952–60. Available from: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/75/5/952/5637461>

61. Boppre G, Diniz-Sousa F, Veras L, Bezerra A, Devezas V, Preto J, et al. Impact of a Multicomponent Exercise Training Program on Muscle Strength After Bariatric Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Obes Surg* [Internet]. Research Centre in Physical Activity, Health, and Leisure (CIAFEL), Faculty of Sport, University of Porto, Porto, Portugal. ; Center for Research

and Development in Mathematics and Applications (CIDMA), Department of Mathematics, Aveiro University, Aveiro; 2024 [cited 2025 Jul 14];34:1704–16. Available from: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/effect-exercise-intervention-program-on-bone/docview/2468666445/se-2?accountid=26646>

62. Sale DG. Neural adaptation to resistance training. *Med Sci Sport Exerc* [Internet]. 1988 [cited 2025 Nov 13];20:S135–45. Available from: <http://journals.lww.com/00005768-198810001-00009>

63. Wilson MT, Hunter AM, Fairweather M, Kerr S, Hamilton DL, Macgregor LJ. Enhanced skeletal muscle contractile function and corticospinal excitability precede strength and architectural adaptations during lower - limb resistance training. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. Springer Berlin Heidelberg; 2023 [cited 2025 Nov 13];123:1911–28. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00421-023-05201-8>

64. Canello R, Brunani A, Brenna E, Soranna D, Bertoli S, Zamboni A, et al. Phase angle (PhA) in overweight and obesity: evidence of applicability from diagnosis to weight changes in obesity treatment. *Rev Endocr Metab Disord* [Internet]. 2023 [cited 2025 May 16];24:451–64. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11154-022-09774-1>

65. Yuan S, Larsson SC. Epidemiology of sarcopenia: Prevalence, risk factors, and consequences. *Metabolism* [Internet]. 2023 [cited 2025 Jul 23];144:155533. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0026049523001361>

66. Beaudart C, Demonceau C, Reginster J, Locquet M, Cesari M, Cruz Jentoft AJ, et al. Sarcopenia and health-related quality of life: A systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* [Internet]. 2023 [cited 2024 Jul 7];14:1228–43. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jcsm.13243>

67. Vassilev G, Galata C, Finze A, Weiss C, Otto M, Reissfelder C, et al. Sarcopenia after Roux-en-Y Gastric Bypass: Detection by Skeletal Muscle Mass Index vs. Bioelectrical Impedance Analysis. *J Clin Med* [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 24];11:1468. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/6/1468>

68. Campa F, Colognesi LA, Moro T, Paoli A, Casolo A, Santos L, et al. Effect of resistance training on bioelectrical phase angle in older adults: a systematic review with Meta-analysis of

randomized controlled trials. *Rev Endocr Metab Disord* [Internet]. 2023 [cited 2025 Jul 24];24:439–49. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11154-022-09747-4>

69. Wang Z, Heshka S, Gallagher D, Boozer CN, Kotler DP, Heymsfield SB. Resting energy expenditure-fat-free mass relationship: new insights provided by body composition modeling. *Am J Physiol Metab* [Internet]. 2000 [cited 2025 Jul 24];279:E539–45. Available from: <https://www.physiology.org/doi/10.1152/ajpendo.2000.279.3.E539>

70. Javed F, He Q, Davidson LE, Thornton JC, Albu J, Boxt L, et al. Brain and high metabolic rate organ mass: contributions to resting energy expenditure beyond fat-free mass. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2010 [cited 2025 Jul 24];91:907–12. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002916523017653>

71. Heymsfield SB, Gallagher D, Kotler DP, Wang Z, Allison DB, Heshka S. Body-size dependence of resting energy expenditure can be attributed to nonenergetic homogeneity of fat-free mass. *Am J Physiol Metab* [Internet]. 2002 [cited 2025 Jul 24];282:E132–8. Available from: <https://www.physiology.org/doi/10.1152/ajpendo.2002.282.1.E132>

72. Morze J, Rücker G, Danielewicz A, Przybyłowicz K, Neuenschwander M, Schlesinger S, et al. Impact of different training modalities on anthropometric outcomes in patients with obesity: A systematic review and network meta-analysis. *Obes Rev* [Internet]. 2021 [cited 2025 Jul 24];22. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13218>

73. Gao K, Su Z, Meng J, Yao Y, Li L, Su Y, et al. Effect of Exercise Training on Some Anti-Inflammatory Adipokines, High Sensitivity C-Reactive Protein, and Clinical Outcomes in Sedentary Adults With Metabolic Syndrome. *Biol Res Nurs* [Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 25];26:125–38. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/10998004231195541>

73. Ayubi N, Cahyanto Wibawa J, Firman Halip M, Aljunaid M. Physical Exercise Improve Pancreatic Beta Cell Mass and Function: Systematic Review. *Res J Pharm Technol* [Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 4];17:6112–7. Available from: <https://rjptonline.org/AbstractView.aspx?PID=2024-17-12-64>

74. Ávila M, Mora Sánchez MG, Bernal Amador AS, Paniagua R. The Metabolism of Creatinine and Its Usefulness to Evaluate Kidney Function and Body Composition in Clinical Practice. *Biomolecules* [Internet]. 2025 [cited 2025 Jul 8];15:41. Available from: <https://www.mdpi.com/2218-273X/15/1/41>

9.2.1 Artigo 2: Supplementary file

Multicomponent Intervention Description

Table 1 - Behavioral-based nutritional counseling intervention details

Component	Description
Approach	Group-based behavioral nutritional counseling program with a behavioral approach, based on the Brazilian Cardioprotective Diet [1].
Frequency and Duration	Weekly sessions, 60 minutes each, for 12 consecutive weeks.
Delivery Mode	Group-based synchronous online meetings via video conferencing platform (supervised in real-time by one dietitian per session); asynchronous video lectures (13 videos, ~20 minutes each).
Communication Platform	Smartphone messaging app for sending materials and facilitate communication between participants and the research team.
Dietitian-to-Participant Ratio	1:8 (average)
Supervision	By a trained dietitian, who led the session, addressed any questions related to the topic covered, and ensured that all participants engaged in the group discussions.
Video Topics (asynchronous content)	<ol style="list-style-type: none"> 1. The importance of restorative sleep, adequate hydration, and strategies to improve water intake and sleep quality. 2. Types of hunger (physiological, hedonic, social, and emotional), how to recognize them, and strategies to manage each one effectively. 3. How emotions and the environment may influence the perception of hunger and satiety. 4. The role of mindfulness eating in managing emotional hunger. 5. Physiological hunger, how to identify it, and how mindfulness eating can enhance satiety. 6. Health consequences of restrictive diets and strategies for fostering a healthy relationship with food. 7. Body image and the importance of self-acceptance. 8. Understanding how foods are classified based on their level of processing, according to the Brazilian Dietary Guidelines [1], and how to apply this classification in practice by reading food labels. 9. Classification of foods according to the Brazilian Cardioprotective Diet [2]. 10. Emphasis on consuming cardioprotective, nutrient-dense foods and limiting high-calorie foods rich in unhealthy fats, given their link to increased cardiovascular risk. 11. Applying food classification principles based on the Brazilian Cardioprotective Diet [2]. 12. Healthy substitutes for ultra-processed foods mistakenly considered healthy, according to the Brazilian Cardioprotective Diet. 13. Understanding how to identify salt and sugar in foods and apply strategies to reduce their daily consumption.
Practical Activities	Weekly activities based on video topics to reinforce behavioral change (e.g., mindful eating practices, food label reading, hunger/satiety journaling).
Support Tools	Video library (an online video platform links), interactive group discussions conducted through live online meetings with a trained dietitian, personalized weekly challenges.

Table 2 - Structure and Objectives of Synchronous Nutritional Sessions

Session	Objective	Main content	Home Assignment	Activities performed
1- Sleep and Hydration	To present the project and learn about the importance of sleep and hydration; to explore strategies to improve water intake and sleep quality	<ul style="list-style-type: none"> - Brief presentation of the project team and explanation of the structure of the nutrition sessions. - Review of the video content on the role of sleep and hydration in health, hunger regulation, and body weight control. - Discussion of practical strategies to improve sleep hygiene and water consumption. 	<ul style="list-style-type: none"> - Establish fixed times for waking up and going to bed. - Dim household lights in the evening. - Avoid distractions for at least one hour before bedtime. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ice-breaker activity: participants introduced themselves and answered “How did you sleep last night?” - Clarification of doubts. - Group sharing of personal strategies to enhance sleep and hydration. - Reinforcement of the home assignment proposed in the video (https://youtu.be/NUK0AGYnaaw)
2- Types of Hunger	To understand the different types of hunger, how to recognize them, and learn strategies to manage each one effectively.	<ul style="list-style-type: none"> - Review of hunger types: physiological hunger, craving, social hunger, and emotional hunger. - Guidance on how to identify each type and apply appropriate coping strategies. 	<ul style="list-style-type: none"> - Record hunger/fullness levels before meals. - Identify the type of hunger experienced. - Reinforce the message that one should not feel guilty, but rather allow themselves to eat consciously and enjoy the food, returning to mindful eating practices. 	<ul style="list-style-type: none"> - Guided discussion based on the educational video (https://youtu.be/OSHxGO-i5Qc) - Clarification of doubts. - “Which hunger am I?” activity to help participants identify the type of hunger being described. - Sharing and reinforcement of the home assignment proposed in the video.
3 - Influence of Emotions and Environment on Hunger and Satiety	To understand the different types of hunger and learn strategies to manage each one.	<ul style="list-style-type: none"> - Review of the video content on hunger and satiety. - Explanation of the importance of recognizing hunger and satiety cues. - Discussion on how eating in a calm environment can enhance these perceptions. - Explanation of the emotional impact on eating behavior. 	<ul style="list-style-type: none"> - Select two meals during the week to be eaten in a calm setting. - Record the primary emotion experienced during each meal. - Note hunger and satiety levels before and after the meal. - Indicate whether the meal was eaten alone or with company. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sharing and reinforcement of the home assignment proposed in the video (https://youtu.be/AnQU3kziyLo) - Group activity to collaboratively develop strategies for managing emotions without turning to food. - Presentation of practical techniques for distraction, emotional support, self-care, and emotional regulation without using food as a coping mechanism.

4 – Emotional Hunger and Mindful Eating	To learn about mindful eating and identify which foods satisfy emotional/psychological hunger.	<ul style="list-style-type: none"> - Review of the video content. - Explanation of mindful eating: bringing full attention to the present moment while eating, without guilt or judgment. - Strategies to address emotional hunger: <ol style="list-style-type: none"> 1) Reconnect with hunger and satiety cues; 2) Prioritize physical hunger—plan main meals to avoid emotional hunger later; 3) Let go of the idea of “forbidden foods”; 4) Avoid labeling foods as “good” or “bad”; 5) Identify foods that genuinely satisfy emotional hunger. 	<ul style="list-style-type: none"> - Choose a food that typically triggers guilt or self-judgment. - Plan a moment to eat it mindfully. - Record thoughts and feelings before and after the experience. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ice-breaker activity: participants introduced themselves and answered “What have you been craving lately?” - Group discussion on barriers to practicing mindful eating and shared strategies to overcome them. - Reinforcement of the home assignment proposed in the video (https://youtu.be/p-WfPrbtY30)
5- Recognizing Physiological Hunger and Satiety	To learn how to identify physical signs of physiological hunger and satiety.	<ul style="list-style-type: none"> - Review of the video content on physiological hunger and satiety: definitions, how to identify them, and the role of mindful eating in managing food intake, particularly of processed and ultra-processed foods. - Discussion on how tuning into hunger and satiety signals supports healthier eating patterns. 	<ul style="list-style-type: none"> - Record the time and place of lunch meals. - Note the main emotion associated with the meal. - Indicate the level of hunger and satiety before and after the meal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Clarification of questions and doubts. - Interactive activity “Recognizing Your Hunger”: participants practiced identifying their hunger and satiety levels using a 1–10 scale. - Reinforcement of the home assignment proposed in the video (https://youtu.be/_ghYEFm1SIk?si=dsvfiuuKXbfojbWX)
6- Restrictive Diets and Making Peace with Food	To share personal experiences with restrictive diets and discuss strategies to make peace with food.	<ul style="list-style-type: none"> - Review of the video’s key messages: the long-term consequences of restrictive diets on health; strategies to make peace with food; differences between intuitive eating and diet mentality. - Emphasis on the importance of prioritizing intuitive eating over diet thinking. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construct a personal timeline highlighting weight history and restrictive diets followed throughout life. 	<ul style="list-style-type: none"> - Clarification of questions and doubts. - Group discussion based on reflective questions: “What do you believe about diets and weight loss?”, “Where did those beliefs come from?”, “What do you think will happen if you lose weight?”, “Do you put life plans on hold until you lose weight?”, “What would it be like to start exploring those things now, even without losing weight?”.

					- Reinforcement of the home assignment proposed in the video (https://youtu.be/dXT2ytoXOTA)
7- Body Image and Self-Acceptance	To discuss body image and encourage self-acceptance.	- Explanation of the concept of body image and the importance of accepting oneself. - Discussion of factors that influence body image: social comparison, body type diversity, social media influence, and the pursuit of perfection. - Emphasis on striving to become the best version of oneself rather than an idealized version.	- List three personal characteristics that you like about yourself and three obstacles that prevent you from liking yourself fully.		- Presentation of real-life examples and strategies to promote a healthier body image. - Group reflection and discussion about home assignment proposed in the video (https://youtu.be/M9IzuYaUs48)
8- NOVA Food Classification and Label Reading	To introduce the NOVA food classification system based on the Brazilian Dietary Guidelines [1], including how to classify foods and read labels.	- Recap of the recorded video content on NOVA food classification (unprocessed/minimally processed, processed, and ultra-processed foods). - Discussion on food labeling and how to identify food groups.	- Define a weekly fruit consumption goal. - Perform the "fruit meditation" exercise based on the step-by-step guide in the shared video (https://youtu.be/TTc7kC1WquI).		- "Bingo" activity to reinforce the NOVA food classification through practical examples. - Group reflection and discussion. About home assignment proposed in the video (https://youtu.be/9cqHvA5iQME)
9- Brazilian Cardioprotective Diet: Food Classification by Color Groups	To reinforce knowledge on the Brazilian Cardioprotective Diet [2] using the color-coded food classification inspired by the Brazilian flag.	- Review of key points from the recorded session: classification of foods based on the Brazilian Cardioprotective Diet using the green, yellow, and blue colors of the national flag. - Explanation of energy density vs. nutritional density.	- Choose one food from the green group (low energy density) that was not habitually consumed and include it in meals during the week. - Apply the mindful eating practice with the selected food. - Frequency and portion goals were defined individually.		- Interactive activity using food images: participants helped classify the foods by placing them on an image of the Brazilian flag, according to the corresponding color group. - Participants were called by name to encourage engagement. - Group reflection and discussion. About home assignment proposed in the video (https://youtu.be/BpyhiLlOItk)

10 - Cardioprotective Nutrients and Food Groups	To explore the nutrients present in the food groups of the Brazilian Cardioprotective Diet [2] and their physiological roles.	<ul style="list-style-type: none"> - Review of the food groups within the Cardioprotective Diet. - Explanation of the importance of cardioprotective nutrients (e.g., antioxidants, vitamins, minerals, fiber) found in fruits, vegetables, legumes, and dairy products. - Identification of foods from the red group that should be limited (those high in trans and saturated fats), emphasizing planning rather than restriction. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prepare a lunch or dinner plate based on the principles of the Cardioprotective Diet. - Reflect on whether it differed from usual meals and whether all three groups were included. 	<ul style="list-style-type: none"> - Guided discussion about participants' experiences preparing meals according to the cardioprotective dietary pattern: How was the meal assembly? Was it different from their usual plate? Were they able to include foods from all three groups? - Interactive activity: participants assembled a lunch plate using on-screen food items, categorizing them by the color-coded Cardioprotective Diet groups (green, yellow, blue). - Group reflection and discussion. About home assignment proposed in the video (https://youtu.be/OIeSW0SNoN0)
11 - Practical Application of Food Classification based on the Brazilian Cardioprotective Diet (DiCABr)	To apply the classification of foods into groups of the Brazilian Cardioprotective Diet [2] in practice.	<ul style="list-style-type: none"> - Recap of the previous session: classification of foods according to DiCABr, NOVA food classification, and label reading. - Practical demonstration on how to classify food items into the appropriate DiCABr groups. - Presentation of foods belonging to the same general category (e.g., dairy, bakery) but differing in DiCABr group classification based on nutritional profile and processing. 	<ul style="list-style-type: none"> - Read the labels of all food products commonly consumed at home over one day (e.g., bread, yogurt, cheese, milk, cookies). - Classify each item according to the DiCABr groups using both NOVA and Cardioprotective Diet criteria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Group discussion and classification exercises using real food packaging or visual examples to reinforce understanding of differences among similar foods according to DiCABr. - Group reflection and discussion. About home assignment proposed in the video (https://youtu.be/L2kC0bKZVtw)
12 - Food Classification and Healthy Substitutions (DiCABr)	To reinforce food classification according to the Brazilian Cardioprotective Diet (DiCABr) and promote healthier food substitutions through interactive strategies.	<ul style="list-style-type: none"> - Recap of the recorded session: classification of supermarket foods using the DiCABr framework; examples of processed and ultra-processed foods perceived as healthy (e.g., flavored yogurts with additives, turkey breast) and corresponding healthier alternatives. - Clarification of doubts regarding food classification and substitutions. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observe which of the ultra-processed foods shown in the video (https://youtu.be/1SgoQiQDqZo) are part of the participant's usual diet. - Attempt to replace them with healthier options throughout the week. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interactive "shopping cart" game: participants selected four foods from slides and scored them based on DiCABr classification. - Scoring system: Green group = 10 pts/item; Yellow group = 8 pts (or 9 pts for whole grains, nuts, and olive oil); Blue group = 6 pts; Red group = -1 pt/item. - Group discussion on score outcomes, rationale behind point values, and classification validation.

13 - Sugar and Salt in Processed Foods	To understand how to identify the presence of added sugar and salt in foods and apply strategies to reduce their intake.	<ul style="list-style-type: none"> - Review of recorded videos (Parts 1 - https://youtu.be/60_birDuILU and 2 - https://www.youtube.com/watch?v=9N8m1HRbpEc): health risks associated with excessive sugar and salt consumption. - Explanation of how to identify high sugar/sodium content on food labels. - Discussion of the importance of reducing intake to prevent cardiovascular and metabolic diseases. 	<ul style="list-style-type: none"> - Select a sweet or savory item and replace it with a healthier alternative. - Mindfully enjoy the substitution, documenting the experience, taste perception, and any encountered difficulties. 	<ul style="list-style-type: none"> - Guided questions: Why does the Green group score highest? Why do olive oil, nuts, and brown rice score higher within the Yellow group? Why do Red group items result in point deduction? - Clarification of participants' questions related to sugar/salt identification and health impact. - Group sharing of the home assignment experiences: substitutions made, challenges encountered, and personal reflections. - Interactive roundtable: participants exchanged strategies to reduce sugar and salt intake in daily life.
--	--	--	---	---

Table 3 - Supervised Remote Physical Exercise Program Details

Component	Description
Approach	Group-based supervised remote physical exercise program, based on ACSM [3] recommendations for individuals with obesity
Frequency and Duration	3 sessions per week, on non-consecutive days, ~60 minutes each, for 12 consecutive weeks.
Delivery Mode	Group-based synchronous online meetings via video conferencing platform (supervised in real-time by one certified Physical Education professional per session).
Communication Platform	Smartphone messaging app for sending materials (instructional videos with demonstrations of all exercises) and facilitate communication between participants and the research team.
Instructor-to-Participant Ratio	1:8 (average)
Supervision	By a qualified physical education professional, who conducted the sessions, addressed any questions regarding exercise movements, provided corrections related to execution, and proposed injury prevention strategies.
Exercise Objectives	Improve cardiorespiratory fitness and muscular strength
Session Structure	5-minute warm-up → 3 circuits (resistance + aerobic training) → 5-minute cool-down with stretching and breathing
Familiarization Phase	3 sessions prior to program start to ensure proper technique
Load Monitoring Tool	OMNI-Resistance Exercise Scale (OMNI-RES) [4]
Progressive Load Scheme	Weeks 1–4: OMNI-RES = 6 ("somewhat hard"); Weeks 5–8: OMNI-RES = 7; Weeks 9–12: OMNI-RES = 8 ("hard")
Safety Measures	Participants monitored in real time; advised to stop upon signs of pain, discomfort, or dizziness
Activity Restrictions	Participants instructed not to engage in other structured physical training during the intervention period
Equipment Provided	Dumbbells (2 kg, 3 kg, 5 kg, 8 kg), exercise mat
Resistance Component	3 circuits with 3 exercises each; 2 sets of 10–12 reps; 60 seconds rest between circuits
Aerobic Component	5 minutes of aerobic exercise preceding each circuit (e.g., marching in place, jogging, jumping jacks)

Table 4 - Structure of Supervised Remote Physical Exercise Sessions

Aerobic (before each circuit)	Circuit 1	Circuit 2	Circuit 3
<i>5 min aerobic before each circuit</i> (total aerobic time per session: 15 min)	<i>Unilateral bent-over row</i> Intensity progression: - Load increase	<i>Supine chest fly</i> Intensity progression: -Load increase	<i>Triceps kickback (“donkey kick”)</i> Intensity progression: - Load increase
Intensity progression: – Step forward and backward (level 1) – Marching in place (level 2) – Stationary running (level 3) – Jumping jacks (level 4)	<i>Squat</i> Intensity progression: - With chair (level 1), - Without chair (level 2), - With load (level 3)	<i>Calf raises</i> Intensity progression: - Bilateral (level 1), - Unilateral (level 2)	<i>Bicep’s curl</i> Intensity progression: - Load increase
	<i>Standing shoulder press</i> Intensity progression: -Load increase	<i>Plank on mat</i> Intensity progression by duration: - 15" (level 1), - 30" (level 2), - 45" (level 3), - 60" (level 4)	<i>Hip raise on mat</i> Intensity progression: - Bilateral (level 1), - Perpendicular arms (level 2), - Unilateral (level 3)

REFERENCES

1. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia Alimentar para a População Brasileira [Internet]. 2ª edição. Brasília; 2014. Available from: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira.pdf
2. Ministério da Saúde Hospital do Coração. Alimentação cardioprotetora: Manual de orientações para profissionais de saúde da Atenção Básica [Internet]. 2018. Available from: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/alimentacao_cardioprotetora_orien_pro_saude_ab.pdf
3. American College of Sports Medicine. ACSM Guidelines for Exercise Testing and Prescription. [Internet]. 2018. Available from: https://www.academia.edu/36843773/ACSM_Guidelines_for_Exercise_Testing_and_Prescription_10th
4. Robertson RJ, Goss FL, Rutkowski J, Lenz B, Dixon C, Timmer J, et al. Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. Med Sci Sport Exerc [Internet]. 2003 [cited 2021 Dec 12];35:333–41. Available from: <http://journals.lww.com/00005768-200302000-00024>

10 - CONCLUSÃO

No presente trabalho, foram investigados (1) os efeitos da teleconsulta guiada por profissionais de saúde, comparada ao atendimento presencial, sobre desfechos clínicos em indivíduos no pré ou PO de CBM, por meio de uma revisão sistemática com meta-análise; e (2) os efeitos de uma intervenção *online* multicomponente, combinando aconselhamento nutricional com abordagem comportamental e treinamento físico supervisionado, sobre risco de sarcopenia e componentes relacionados à saúde no PO tardio de CBM. Os principais achados são apresentados a seguir:

- A síntese qualitativa da revisão sistemática mostrou que a teleconsulta foi tão efetiva quanto o atendimento presencial para qualidade de vida e parâmetros comportamentais. Essa equivalência foi observada independentemente do período pós-operatório e do tipo de procedimento cirúrgico realizado. Além disso, a teleconsulta esteve associada a menores taxas de efeitos adversos, visitas emergenciais e readmissões hospitalares no PO imediato. Esses achados reforçam o potencial das estratégias remotas para otimizar o seguimento clínico de indivíduos submetidos à CBM.
- A meta-análise revelou ausência de diferenças significativas entre os grupos para perda de peso e taxas de adesão, sugerindo que a teleconsulta pode ser uma alternativa viável ao cuidado presencial. No entanto, a heterogeneidade metodológica e o risco de viés dos estudos indicam a necessidade de ensaios clínicos mais robustos para confirmar esses resultados.
- O ensaio clínico randomizado apresentado nesta tese demonstrou que a intervenção multicomponente *online* por 12 semanas promoveu redução do risco de sarcopenia e aumento da força muscular de membros superiores e inferiores no PO tardio, mesmo na ausência de mudanças significativas no peso corporal, na composição corporal e no GER.
- Esses achados indicam que estratégias remotas, quando estruturadas e supervisionadas por profissionais de saúde, podem ampliar o acesso e otimizar recursos. Além disso, contribuem para a preservação do peso e da massa magra, melhora da saúde

muscular e redução do risco de sarcopenia em indivíduos submetidos à CBM, especialmente no acompanhamento a longo prazo.

11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento expressivo da prevalência da obesidade e o conseqüente aumento do número de CBM mundiais evidenciam a necessidade de estratégias eficazes e sustentáveis para o acompanhamento clínico desses indivíduos a longo prazo. Embora a CBM proporcione perda ponderal significativa, redução do risco de mortalidade e melhora das comorbidades associadas, parcela dos indivíduos apresenta recorrência parcial de peso, piora da qualidade de vida e retorno de condições previamente controladas, o que demanda intervenções complementares, estruturadas e multiprofissionais para manutenção dos resultados cirúrgicos.

Neste contexto, a revisão sistemática com meta-análise conduzida neste trabalho demonstrou que a teleconsulta apresenta efetividade semelhante ao atendimento presencial para a adesão ao acompanhamento e perda de peso. Ao passo que, qualitativamente, além de manter resultados equivalentes em relação aos resultados de qualidade de vida e parâmetros comportamentais, mostrou-se associada a menores taxas de efeitos adversos, visitas emergenciais e readmissões hospitalares no PO imediato, evidenciando segurança clínica. Tais achados reforçam o potencial das estratégias digitais como ferramentas viáveis e seguras para otimizar o cuidado clínico, especialmente em cenários com barreiras geográficas e limitações de recursos.

Complementarmente, o ensaio clínico randomizado mostrou que a intervenção multicomponente *online*, combinando aconselhamento nutricional com abordagem comportamental e treinamento físico supervisionado, promoveu redução do risco de sarcopenia e aumento da força muscular de membros superiores e inferiores em indivíduos no PO tardio. Não foram observadas alterações expressivas no peso corporal, na composição corporal ou no GER. Tais resultados indicam que protocolos remotos, quando bem estruturados, têm potencial para ampliar o acesso e promover benefícios clínicos relevantes na saúde muscular de indivíduos submetidos à CBM.

Destaca-se ainda que o rigor metodológico adotado neste projeto possibilitou não apenas a disponibilidade de evidências científicas aplicáveis à prática clínica, mas também a capacitação de profissionais e o desenvolvimento de competências metodológicas para o uso

de tecnologias digitais na promoção da saúde e para o desenvolvimento de estudos futuros. Tais aspectos ampliam a relevância dos achados, uma vez que favorecem a incorporação de protocolos multiprofissionais ao acompanhamento clínico, com potencial de replicação no SUS e em atendimentos particulares, impactando positivamente na gestão de recursos humanos e na qualidade do cuidado oferecido à população específica estudada.

Assim, esta tese contribui para preencher lacunas de conhecimento e estabelecer bases para o desenvolvimento de modelos inovadores de cuidado no PO tardio, capazes de integrar tecnologia, multiprofissionalismo e escalabilidade, visando melhorar a saúde de indivíduos submetidos à CBM a longo prazo.

12 - ANEXOS E APÊNDICES

Anexo A - Registro do estudo na Plataforma de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC)

21/09/2025, 09:21 REBEC

BRASIL

MELHORADO PELO Google

Public trial

RBR-4pdv53d Nutritional intervention, based on the Brazilian Cardioprotective Diet, with a physical exercise program, both in online...

Date of registration: 12/08/2023 (mm/dd/yyyy)
Last approval date: 12/08/2023 (mm/dd/yyyy)

Study type:
Interventional

Scientific title:

en	pt-br	es
Online multicomponent intervention, based on the Brazilian Cardioprotective Diet and a resistance training program, to control metabolic parameters in late postoperative period of Bariatric Surgery: a randomized clinical trial	Intervenção multicomponente online, baseada na Dieta Cardioprotetora Brasileira e um programa de treino resistido, para controle de parâmetros metabólicos em pessoas no pós-operatório tardio de Cirurgia Bariátrica: ensaio clínico randomizado	Online multicomponent intervention, based on the Brazilian Cardioprotective Diet and a resistance training program, to control metabolic parameters in late postoperative period of Bariatric Surgery: a randomized clinical trial

Trial identification

- UTN code: U1111-1288-6094
- Public title:

en	pt-br
Nutritional intervention, based on the Brazilian Cardioprotective Diet, with a physical exercise program, both in online format, to control health parameters in people in the late postoperative period stomach reduction surgery	Intervenção nutricional, baseada na Dieta Cardioprotetora Brasileira, em conjunto com um programa de exercício físico, ambos no formato online, para controle de parâmetros de saúde em pessoas no pós-operatório tardio de cirurgia de Redução de Estômago

- Scientific acronym:
- Public acronym:
- Secondaries identifiers:
 - 61383722.2.0000.0030
Issuing authority: Plataforma Brasil
 - 5.688.431
Issuing authority: Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília

Sponsors

- Primary sponsor: Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília

<https://ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-4pdv53d>

- **Secondary sponsor:**
 - Institution: Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília
- **Supporting source:**
 - Institution: Fundação de Apoio em Pesquisa do Distrito Federal
 - Institution: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ

Health conditions

- Health conditions:

en

obesity and sarcopenia.

pt-br

obesidade e sarcopenia.

- General descriptors for health conditions:

en

E02.650.500.062 Bariatric Surgery

pt-br

E02.650.500.062 Cirurgia Bariátrica

- Specific descriptors:

en

C18.654.726.750.500 Obesity

pt-br

C18.654.726.750.500 Obesidade

en

C10.597.613.612.500 Sarcopenia

pt-br

C10.597.613.612.500 Sarcopenia

Interventions

- Interventions:

en

Open-label, randomized, controlled clinical trial. A total of 125 people who meet the eligibility criteria will be randomly allocated into 2 distinct groups. Both researchers and participants will know the allocation group they are part of and the intervention they will be receiving. The multicomponent intervention group receives nutritional intervention based on the guidelines of Brazilian Cardioprotective Diet, with a behavioral approach, associated with an assisted physical exercise program, in accordance with the official guidelines of the World Health Organization (WHO) and scientific societies. Nutritional intervention will be carried out 1x/week and the following topics will be approached: 1) Importance of consumption of unprocessed and minimally processed food in everyday life; 2) What are ultra-processed foods and what

pt-br

Ensaio clínico aberto, randomizado, controlado. Um total de 125 pessoas que preenchem o critério de elegibilidade serão alocadas aleatoriamente em 2 grupos distintos. Ambos os pesquisadores e participantes conhecerão o grupo de alocação em que fazem parte e a intervenção que estarão recebendo. O Grupo intervenção multicomponente receberá intervenção nutricional baseada nas diretrizes da Dieta Cardioprotetora Brasileira, com abordagem comportamental, associada a um programa de exercício físico assistido, de acordo com diretrizes oficiais da Organização Mundial da Saúde (OMS) e sociedades científicas. A intervenção nutricional será realizada 1x/semana e os seguintes tópicos serão abordados: 1) Importância do consumo de alimentos in natura ou minimamente processados no dia a dia; 2) O que são os alimentos ultraprocessados e quais seriam os motivos de serem

are the reasons for avoiding them; 3) Importance of eating carefully, in an appropriate environment and accompanied, when possible; 4) Which foods should be avoided because they increase cardiovascular risk (cholesterol, saturated fat and sodium); 5) Importance of the presence of foods that contain cardioprotective nutrients (antioxidants and dietary fiber), with a focus on fruits, vegetables, legumes, milk and dairy products. The physical exercises will have a weekly frequency of 3 times and each one will be performed in two sets of 10 to 12 repetitions, with approximately one minute of rest between sets and exercises. Both nutrition and exercise sessions will be performed in an online format, with a total duration of 12 weeks. The control group will participate in a waiting list and will receive the multicomponent intervention after 12 weeks of data collection.

evitados; 3) Importância de se alimentar com atenção, em ambiente apropriado e acompanhado, quando possível; 4) Quais alimentos devem ser evitados por aumentarem o risco cardiovascular (colesterol, gordura saturada e sódio); 5) Importância da presença de alimentos que contenham nutrientes cardioprotetores (antioxidantes e fibra alimentar), com foco nas frutas, vegetais, leguminosas, leite e derivados. Já os exercícios físicos terão frequência semanal de 3x e cada um deles será realizado em duas séries de 10 a 12 repetições, com aproximadamente um minuto de intervalo entre as séries e entre os exercícios. Ambas as sessões de nutrição e exercício serão realizadas em formato online, com duração total de 12 semanas. O Grupo controle participará de uma lista de espera e receberá a intervenção multicomponente após as 12 semanas da coleta de dados.

- Descriptors:

en
SP2.840.566.433.480
Telenutrition

pt-br
SP2.840.566.433.480
Telenutrição

en
L01.224.230.110.500.688
Internet-Based
Intervention

pt-br
L01.224.230.110.500.688
Intervenção Baseada em
Internet

Recruitment

- Study status: Recruiting

- Countries
 - Brazil

- Date first enrollment: 04/03/2023 (mm/dd/yyyy)

- Target sample size: Gender: Minimum age: Maximum age:

125 - 18 Y 60 Y

- Inclusion criteria:

en
Adults who are physically inactive; age between 18 and 60 years; both sexes; submitted to bariatric surgery for more than 5 years, by the Unified

pt-br
Adultos não praticantes de exercício físico; idade entre 18 e 60 anos; ambos os sexos; submetidos à cirurgia bariátrica há mais de 5 anos, pelo Sistema Único de Saúde (SUS) ou

Health System (SUS) or in private clinics; residents of the Federal District

por clínicas privadas; residentes no Distrito Federal

• Exclusion criteria:

en

Individuals who are physically active through the performance of any type of regular and/or programmed vigorous physical exercise; who presents any decompensated chronic illness or any evident illness that prevents from exercising; pregnant women; women who are breastfeeding; individuals who have psychiatric disorders; in the use of psychotropic drugs; who use a pacemaker; in use of hormone therapy or on medication for weight loss; those who have any type of amputation; who do not have access to a cell phone or computer

pt-br

Indivíduos fisicamente ativos por meio da execução de qualquer tipo de exercício físico vigoroso regular e/ou programado; portadores de alguma doença crônica descompensada ou de alguma enfermidade evidente que iniba a capacidade de se exercitar; gestantes; mulheres que estejam amamentando; indivíduos que apresentem transtornos psiquiátricos em uso de psicotrópicos; que utilizem marca-passo; em terapia hormonal ou em uso de medicação para emagrecimento; aqueles que apresentem qualquer tipo de amputação; e aqueles que não tenham acesso à celular ou computador

Study type

• Study design:

Expanded access program	Purpose	Intervention assignment	Number of arms	Masking type	Allocation	Study phase
1	Prevention	Parallel	2	Open	Randomized-controlled	N/A

Outcomes

• Primary outcomes:

en

To evaluate the effect of the multicomponent intervention on sarcopenic obesity markers evaluated according to the consensus on sarcopenic obesity developed by the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) and the European Association for the Study of Obesity (EASO). The markers will be the force of palmar pressure, through the dynamometer; a body composition, measured by the dual-energy x-ray absorptiometry technique; functionality and muscle strength through testicles such as sit and stand, timed up and go (TUG), and a five-minute walk. It is expected that after 12 weeks of multicomponent intervention, there will be a significant improvement

pt-br

Avaliar o efeito da intervenção multicomponente nos marcadores da obesidade sarcopênica avaliados conforme o consenso sobre a obesidade sarcopênica desenvolvido pela European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) e pela European Association for the Study of Obesity (EASO). Os marcadores avaliados serão a força de pressão palmar, por meio do dinamômetro; a composição corporal, mensurada pela técnica de absorciometria de raios-x de dupla energia; a funcionalidade e força muscular por meio de testes funcionais como sentar e levantar, timed up and go (TUG), caminhada de cinco minutos. Espera-

($p < 0.05$) in muscle strength and function, verified through the improvement of performance in functional tests and body composition, with a reduction in body weight, an increase in the percentage of fat-free mass, and reduction of the percentage of adipose tissue

se que após 12 semanas de intervenção multicomponente, ocorra uma melhora significativa ($p < 0.05$) da força e função muscular, verificado por meio da melhora do desempenho nos testes funcionais e da composição corporal, com redução do peso corporal, aumento do percentual de massa livre de gordura, e redução do percentual de tecido adiposo

• Secondary outcomes:

en

Evaluate the effect of the multicomponent intervention on the participant's global health. Global health will be assessed using office blood pressure, biochemical markers (plasma concentrations of glucose, insulin, glycated hemoglobin, blood count, lipogram), liver function (concentrations of oxaloacetate transaminase and glutamic pyruvic transaminase), markers of renal function (urea serum creatinine, glomerular filtration rate), sleep quality, using the Pittsburgh Sleep Quality Index, and resting energy expenditure, using indirect calorimetry. The usual food consumption will be evaluated, through the application of a 24-hour recall, and the quality of the diet, through the application of the ultra-processed food consumption tracking instrument, applied in the Risk and Protective Factors Surveillance System for Chronic Diseases by Telephone Inquiry (VIGITEL). Eating behavior and body image perception will be evaluated through the application of validated questionnaires, the Three Factor Eating Questionnaire (TFEQ), and the Body Appreciation Scale (BAS), respectively. It is expected that after 12 weeks of multicomponent intervention, there will be a significant improvement ($p < 0.05$) in health markers, through the improvement of biochemical markers,

pt-br

Avaliar o efeito da intervenção multicomponente na saúde global do participante. A saúde global será avaliada por meio da pressão arterial de consultório, marcadores bioquímicos (concentrações plasmáticas de glicose, insulina, hemoglobina glicada, hemograma, lipidograma), função hepática (concentrações de transaminase oxalacética e transaminase glutâmico pirúvica), marcadores da função renal (ureia sérica, creatinina sérica, taxa de filtração glomerular), qualidade do sono, por meio do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh, e o gasto energético em repouso, pela exame de calorimetria indireta. Serão avaliados o consumo alimentar usual, por meio da aplicação de recordatório de 24 horas, a qualidade da dieta, por meio da aplicação do instrumento de rastreamento de consumo de alimentos ultraprocessados, aplicado no Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL). Serão avaliados o comportamento alimentar e percepção da imagem corporal por meio da aplicação de questionário validados, o Three Factor Eating Questionnaire (TFEQ) e a Body Appreciation Scale (BAS), respectivamente. Espera-se que após 12 semanas de intervenção multicomponente, ocorra

and sleep quality; food consumption, by increasing the amount and frequency of in unprocessed and minimally processed foods with low caloric density, and reducing the consumption of ultra-processed foods with high caloric density; and improvement of eating behavior, by reducing scores related to emotional eating, dismayed eating, uncontrolled eating, and increased conscious eating and body appreciation

uma melhora significativa ($p < 0,05$) dos marcadores de saúde, por meio da melhora dos marcadores bioquímicos, e qualidade do sono; do consumo alimentar, por meio do aumento da quantidade e frequências da ingestão de alimentos in natura e minimamente processados e de baixa densidade calórica, e redução do consumo de alimentos ultraprocessados e com alta densidade calórica; e melhora do comportamento alimentar, por meio da redução dos escores referentes ao comer emocional, comer conternado, descontrole alimentar, e aumento do comer consciente e apreciação corporal

Contacts

- Public contact

- Full name: Kénia Mara Balocchi De Carvalho
 - Address: Campus Darcy Ribeiro - Asa Norte
 - City: Brasília / Brazil
 - Zip code: 70910-900
- Phone: +55-61-31071747
- Email: kenia@unb.br
- Affiliation: Universidade de Brasília

- Scientific contact

- Full name: Kénia Mara Balocchi De Carvalho
 - Address: Campus Darcy Ribeiro - Asa Norte
 - City: Brasília / Brazil
 - Zip code: 70910-900
- Phone: +55-61-31071747
- Email: kenia@unb.br
- Affiliation: Universidade de Brasília

- Site contact

- Full name: Kénia Mara Balocchi De Carvalho
 - Address: Campus Darcy Ribeiro - Asa Norte
 - City: Brasília / Brazil
 - Zip code: 70910-900
- Phone: +55-61-31071747
- Email: kenia@unb.br
- Affiliation: Universidade de Brasília

Additional links:

- [Download in ICTRP format](#)

Anexo B - Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Intervenção multicomponente online, baseada na Dieta Cardioprotetora Brasileira e um programa de treino resistido, para controle de parâmetros metabólicos em pessoas no pós-operatório tardio de cirurgia bariátrica: ensaio clínico randomizado.

Pesquisador: KÊNIA MARA BAIOCCHI DE CARVALHO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 61383722.2.0000.0030

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília

Patrocinador Principal: CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTIFICO E TECNOLÓGICO-CNPQ

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.688.431

Apresentação do Projeto:

Conforme documento "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1991045.pdf", postado em 27/09/2022:

"Desenho do Estudo:

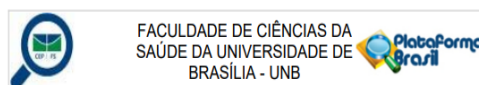
Intervenção/Experimental"

"Resumo:

Justificativa: O Brasil é um país com uma das taxas mais elevadas de pessoas com obesidade do mundo, problema que se agravou durante a pandemia de COVID-19, aumentando a indicação para tratamento cirúrgico da obesidade, entre aqueles com obesidade severa. Contudo, ainda que o país conseguisse atender esta elevada demanda, o acompanhamento pós-operatório é ainda mais desafiador, especialmente a longo prazo, quando há um risco do paciente se perder na linha de cuidado, resultando em ganho de peso, e retorno de algumas comorbidades. A adoção de alimentação saudável e exercícios físicos são fundamentais para o controle da obesidade e comorbidades no pós-operatório, independente da fase de tratamento. As barreiras multidimensionais para adesão à estas práticas afetam principalmente a população de baixa renda,

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **Município:** BRASÍLIA **CEP:** 70.910-900
UF: DF **E-mail:** cepfsunb@gmail.com
Telefone: (61)3107-1947

Página 01 de 16



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB

Continuação do Parecer: 5.688.431

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	08/08/2022 19:02:29	KÊNIA MARA BAIOCCHI DE CARVALHO	Aceito
Outros	TERMO_DE_RESPONSABILIDADE_E_COMPROMISSO_DA_PESQUISADOR_A_RESP.doc	08/08/2022 19:01:33	KÊNIA MARA BAIOCCHI DE CARVALHO	Aceito
Outros	TERMO_DE_CONCORDANCIA_DE_INSTITUICAO_COPARTICIPANTE.doc	08/08/2022 18:59:24	KÊNIA MARA BAIOCCHI DE CARVALHO	Aceito
Outros	TERMO_DE_CONCORDANCIA_DA_INSTITUICAO_PROponente.doc	08/08/2022 18:58:20	KÊNIA MARA BAIOCCHI DE CARVALHO	Aceito
Outros	CARTA_ENCAMINH_PROJETO_AO_CEPFS.docx	08/08/2022 18:56:05	KÊNIA MARA BAIOCCHI DE CARVALHO	Aceito
Declaração de concordância	Termo_de_concordancia_Instituicao_PropONENTe.pdf	08/08/2022 18:21:40	KÊNIA MARA BAIOCCHI DE CARVALHO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	29/07/2022 23:24:11	KÊNIA MARA BAIOCCHI DE CARVALHO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASÍLIA, 06 de Outubro de 2022

Assinado por:
Raylla Albuquerque Silva
(Coordenador(a))



ATENÇÃO!

Você fez **cirurgia bariátrica** há
2 anos ou mais?

VENHA FAZER PARTE DA PESQUISA NERON!



Participe de sessões de nutrição e exercício físico de forma online e gratuita.



Com direito à avaliação completa de exame de sangue, composição corporal e gasto calórico!

Data de início: 07/08/2023



Para participar entre em contato:

 (61) 999380109

 projetoneron.unb@gmail.com



Apêndice B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar voluntariamente do projeto de pesquisa **Intervenção multicomponente online, baseada na Dieta Cardioprotetora Brasileira e um programa de exercício físico, para controle de parâmetros metabólicos em pessoas no pós-operatório tardio de cirurgia bariátrica: ensaio clínico randomizado**, sob a responsabilidade da pesquisadora Kênia Mara Baiocchi de Carvalho.

O projeto faz parte de uma tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana da Universidade de Brasília (UnB). O objetivo desta pesquisa é avaliar o efeito de um programa *online*, incluindo intervenção nutricional baseada na Dieta Cardioprotetora Brasileira com abordagem comportamental e programa de exercício físico na composição corporal, na função muscular, em parâmetros bioquímicos e em outros marcadores de saúde em pessoas que realizaram cirurgia bariátrica em longo prazo. O tempo de duração da pesquisa será de: 13 semanas de intervenção online + 3 semanas de avaliações presenciais na UnB.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

Sua participação nessa pesquisa dependerá de qual grupo fará parte, de modo que essa decisão será realizada por sorteio aleatório. Serão formados 2 grupos: os que receberão a intervenção do estudo, que consiste em aconselhamento nutricional que será realizado 1x/semana (50 min) e o exercício físico com frequência semanal de 3x (50 min), ambos em formato *online*, com duração total de 13 semanas; e os que participarão de uma lista de espera, os quais receberão tais intervenções após as 12 semanas da coleta de dados, se desejarem. O (a) senhor(a) será avaliado(a) no início do estudo, após 7 semanas e ao término das 13 semanas de intervenção *online*. Em cada uma dessas avaliações, (a) senhor(a) irá responder um questionário que contém informações sociodemográficas, da cirurgia, de consumo de álcool, de comportamento alimentar, de exposição solar, de uso de suplementos, da função intestinal, de nível de atividade física, de apreciação corporal, da qualidade de vida e da qualidade de sono, com duração total aproximada de 30 min. Nestes dias, também será feita a coleta de sangue por profissional experiente em laboratório parceiro para avaliarmos: glicose, insulina basal, hemoglobina glicada, hematócrito, hemoglobina, creatinina sérica, creatina de urina de 24h, ureia sérica, gama glutamil transferase, Transaminase oxalacética (TGO), Transaminase pirúvica (TGP), bilirrubina, colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol, VLDL colesterol, triglicerídeos, proteína C reativa, vitamina D, hormônio da paratireoide e hormônios da saciedade. Também realizará exames para avaliação da composição corporal (com duração total de 45 min), da avaliação antropométrica de altura e circunferência do pescoço (com duração de 5 min), da taxa metabólica de repouso (com duração de 35 min), exames de força (com duração de 10 min) e testes de funcionalidade muscular (20 min). Em casa, o (a) senhor (a) deverá seguir as orientações realizadas de forma *online*, responder os registros de suplementação, de exposição solar e de atitudes alimentares relacionadas com as emoções e fazer a coleta de urina de 24h no início e no final do estudo.

Essas avaliações presenciais serão divididas em dois dias e serão realizadas no Laboratório de Bioquímica da Nutrição da Faculdade de Saúde da UnB e no Laboratório de Imagem e Exercício da Faculdade de Educação Física da UnB. A coleta de sangue será realizada na unidade Sabin próxima à UnB, sendo acompanhado por um dos integrantes da equipe do projeto. Haverá ressarcimento dos deslocamentos entre a residência do participante e os locais descritos acima. Todas as despesas relacionadas aos exames para realização da pesquisa serão cobertas pela pesquisadora responsável.

Rúbrica: _____



Como haverá coleta de sangue, existe o risco de dor no local, vermelhidão, inchaço, podendo ficar roxo; risco de lesão muscular e de articulação (ligamentos e tendões) durante o programa de exercício físico e do exame de força; e risco de queda da própria altura durante a realização dos testes de funcionalidade.

Para minimizar os riscos citados acima, todos os procedimentos serão conduzidos por profissionais habilitados e experientes, assim como a realização de aquecimento e resfriamento, antes e após os exercícios. Poderá ocorrer também o possível constrangimento durante o preenchimento dos questionários sociodemográficos, de consumo alimentar, da qualidade do sono, de atividades físicas e da qualidade de vida e aspectos psicológicos. Para minimizar tais riscos, todos os questionários serão realizados por profissional habilitado e experiente, onde o senhor(a) responderá apenas às perguntas que desejar, sem ser questionado (a) do motivo da possível recusa em responder qualquer questão, assim como, não serão emitidas opiniões ou julgamentos sobre suas respostas, práticas e hábitos alimentares.

Se o senhor(a) aceitar participar do presente estudo, estará contribuindo para o desenvolvimento de condutas e protocolos de assistência de várias áreas de conhecimento, realizados de forma remota, aos indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica. Como benefício direto, a participação nessa pesquisa permitirá que o senhor(a) realize o manejo de complicações tardias da cirurgia, como o possível reganho de peso, contribuindo para sua saúde e qualidade de vida.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração. Todas as despesas que o(a) senhor(a) e seu acompanhante, quando necessário tiver (tiverem) relacionadas diretamente ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) serão cobertas pela pesquisadora responsável.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, o(a) senhor(a) deverá buscar ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil. Os resultados da pesquisa serão divulgados na UnB, podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda da pesquisadora por um período de cinco anos, após isso serão destruídos. Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, entre em contato com a pesquisadora responsável professora Dr^a Kênia Mara Baiocchi de Carvalho (keniabaiocchi@gmail.com) no telefone (61) 981277427 ou doutoranda Gabriela Sousa de Oliveira (gabriela.17oliveira@gmail.com) no telefone (61) 99839-4632, disponível em qualquer horário, inclusive para ligação a cobrar.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da UnB. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidas pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte. Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o(a) Senhor(a).

Nome e assinatura do Participante de Pesquisa

Nome e assinatura da Pesquisadora Responsável

Brasília, ___ de _____ de _____.

Apêndice C - Questionário de coleta de dados

QUESTIONÁRIO PROJETO NERON

LEGENDA	
VERDE	RESPONDIDO PELO PRÓPRIO VOLUNTÁRIO
VERMELHO	APLICADO PELA EQUIPE DO PROJETO

IDENTIFICAÇÃO DO VOLUNTÁRIO					
Qual é o seu nome completo?					
Qual é a sua Data de Nascimento ?	__/__/__ -	Idade:	____ anos	Sexo:	() Feminino () Masculino () Prefiro não responder
Qual é o seu endereço?					
Qual é o seu Email?				Você pode passar, pelo menos, 2 números de telefone para contato?	Número 1: _____ Número 2: _____

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	
A sua cirurgia foi realizada por qual técnica?	() Bypass gástrico em Y-de-Roux () Sleeve gástrico/Gastrectomia vertical () Banda Gástrica () Duodenal Switch () Não sei () Outra. SE OUTRA, Qual: _____
Você passou por mais de um tipo de cirurgia bariátrica (mais de uma técnica cirúrgica)?	() Não () Sim. () Não sei SE SIM, Qual(is): _____
Qual foi a data que você realizou a cirurgia?	__/__/__ () Não sei
Você está grávida?	() Sim () Não
Você está amamentando?	() Sim () Não

<p>Você está participando de alguma pesquisa com intervenção (uso de suplementos ou medicamentos, prática de atividade física, etc)?</p>	<p>() Sim () Não</p>
<p>Faz acompanhamento nutricional? Segue alguma dieta prescrita por nutricionista?</p>	<p>() Não () Sim Observações: _____</p>
<p>Faz alguma atividade física programada regularmente?</p>	<p>() Não () Sim Se sim, especificar: _____</p>
<p>Possui alguma doença ou condição física que te impeça de se exercitar?</p>	<p>() Não () Sim Se sim, especificar: _____</p>
<p>Atualmente possui diagnóstico médico de alguma doença crônica?</p>	<p>() Sim () Não Se sim, qual? _____</p>
<p>Possui prótese metálica no corpo ou é portador(a) de marcapasso?</p>	<p>() Não () Sim</p>
<p>Tem diagnóstico médico de doença psiquiátrica? (Ex: depressão, ansiedade, síndrome do pânico, transtorno bipolar, esquizofrenia)</p>	<p>() Não () Sim Se sim, qual? _____</p>
<p>Faz uso de medicamento psicotrópico? (Ex: Diazepam, Lorazepam, Midazolam, Fenitoína, Carbamazepina, Amitriptilina)</p>	<p>() Não () Sim</p>

Faz uso de medicamento para emagrecer? (Ex: Saxenda/Liraglutida, Ozempic, Sibutramina, Orlistat, Mazindol, Anfepramona)	() Não () Sim
Tem acesso à internet?	() Não () Sim
Tem celular ou computador?	() Não () Sim

DADOS SOCIOECONÔMICOS	
Qual é o seu estado civil?	() Solteiro () Casado () União estável () Divorciado/Separado () Viúvo(a) () Prefiro não responder
Qual é a sua Cor?	() Branca () Preta () Parda () Amarela () Indígena () Não sabe () Prefiro não responder
Exerce trabalho ou alguma atividade remunerada?	() Não () Sim () Prefiro não responder Especificar: _____

Passou por mais de um tipo de cirurgia bariátrica?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Prefiro não responder SE SIM: Qual? _____															
Antes da cirurgia tinha diagnóstico médico de diabetes, hipertensão, esteatose hepática, doenças cardiovasculares, doenças respiratórias, incontinência urinária, doenças renais, doenças autoimunes, câncer?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Prefiro não responder Se sim, qual(is)? _____															
Tem o diagnóstico médico atual de doenças articulares? (Ex: artrose, artrite, problemas no joelho ou na coluna)	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Prefiro não responder Se sim, qual(is)? _____															
Você fuma?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Prefiro não responder Se sim, Quantos cigarros por dia? _____															
Faz uso de algum medicamento contínuo?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. SE SIM, Quais? <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">1. _____</td> <td style="width: 15%;">dose: _____</td> <td style="width: 25%;">frequência _____</td> </tr> <tr> <td>2. _____</td> <td>dose: _____</td> <td>frequência _____</td> </tr> <tr> <td>3. _____</td> <td>dose: _____</td> <td>frequência _____</td> </tr> <tr> <td>4. _____</td> <td>dose: _____</td> <td>frequência _____</td> </tr> <tr> <td>5. _____</td> <td>dose: _____</td> <td>frequência _____</td> </tr> </table>	1. _____	dose: _____	frequência _____	2. _____	dose: _____	frequência _____	3. _____	dose: _____	frequência _____	4. _____	dose: _____	frequência _____	5. _____	dose: _____	frequência _____
1. _____	dose: _____	frequência _____														
2. _____	dose: _____	frequência _____														
3. _____	dose: _____	frequência _____														
4. _____	dose: _____	frequência _____														
5. _____	dose: _____	frequência _____														

SUPLEMENTAÇÃO	
Fibras	() Não () Sim. Se sim. Qual marca? _____ () Dosagem/unidade: _____ () Frequência: _____ () Horário: _____
Polivitamínico e polimineral	() Não () Sim. Se sim. Qual marca? _____ Via de administração: () Oral () Sublingual () Dosagem/unidade: _____ () Frequência: _____ () Horário: _____
Cálcio	() Não () Sim. Se sim. Qual marca? _____ () Dosagem/unidade: _____ () Frequência: _____ () Horário: _____
Ferro	() Não () Sim. Se sim. Qual marca? _____ Via de administração: () Oral () Sublingual () Intramuscular () Endovenosa () Dosagem/unidade: _____ () Frequência: _____ () Horário: _____
Ômega-3	() Não () Sim. Se sim. Qual marca? _____ () Dosagem/unidade: _____ () Frequência: _____ () Horário: _____

Vitamina D	() Não () Sim. Se sim. Qual marca? _____ Via de administração: () Oral-gota () Oral-comprimido () Intramuscular () Endovenosa () Dosagem/unidade: _____ () Frequência: _____ () Horário: _____ () Há quanto meses você está em uso? _____
Vitamina B12	() Não () Sim. Se sim. Qual marca? _____ Via de administração: () Oral () Sublingual () Intramuscular () Endovenosa () Dosagem/unidade: _____ () Frequência: _____ () Horário: _____
Whey Protein	() Não () Sim. Se sim. Qual marca? _____ Qual sabor? _____ () Concentrado () Isolado () Hidrolisado () Dosagem: _____ () Frequência: _____ () Horário: _____
Proteína vegetal	() Não () Sim. Se sim. Qual marca? _____ Qual tipo de proteína vegetal? _____ () Dosagem: _____ () Frequência: _____ () Horário: _____
Creatina	() Não () Sim. Se sim. Qual marca? _____ () Dosagem/unidade: _____ () Frequência: _____ () Horário: _____
Suplementos oleosos (Óleo de Krill, Prímula, Borragem, Linhaça, Fígado de bacalhau, Cártamo, Pequi)	() Não () Sim. Qual marca? _____ () Dosagem/unidade: _____ () Frequência: _____ () Horário: _____
Outro	() Não () Sim. Qual(is)? _____ Via de administração: () Oral () Sublingual () Intramuscular () Endovenosa () Dosagem/unidade: _____ () Frequência: _____ () Horário: _____

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA	
Data de Avaliação: <u> </u> / <u> </u> / <u> </u>	
Antropometria	
Peso atual (kg)	
Estatura (cm)	
Peso ideal (kg)	
Fórmula pronta: Peso ideal = 25 x (Estatura/100) ²	
Último peso pré-op relatado (kg)	
Menor peso pós-op relatado (kg)	
Excesso de peso (kg)	
Fórmula pronta Excesso de peso = peso atual – último peso pré-op relatado	
PEP (%)	
Fórmula pronta:	

PEP = [(último peso pré-op relatado – peso atual) / (último peso pré-op relatado – peso ideal) x 100]	
Maior peso pós-op (kg)	

FORÇA DE PREENSÃO MANUAL	
Data da Avaliação: <u> </u> / <u> </u> / <u> </u>	
Braço Direito medida 1 (kg)	
Braço Direito medida 2 (kg)	
Braço Direito medida 3 (kg)	
Braço Esquerdo medida 1 (kg)	
Braço Esquerdo medida 2 (kg)	
Braço Esquerdo medida 3 (kg)	
Posição do dinamômetro	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
Braço dominante	() Esquerdo () Direito

AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE	
Data da Avaliação: <u> </u> / <u> </u> / <u> </u>	

TUG (')	Medida 1: Medida 2: Medida 3:
Levantar e sentar 5 rep (')	Medida 1: Medida 2:
Velocidade de caminhada de 10m (')	Medida 1: Medida 2:

DADOS DE COMPOSIÇÃO CORPORAL E DENSITOMETRIA		
Data da Avaliação: / /		
Bioimpedância elétrica	Peso (Kg)	
	MLG (Kg)	
	MME (Kg)	
	MG (kg)	
	%GC	
	Água Corporal Total (L)	
	AIC (L)	
	AEC (L)	
	Impedância	
	Reactância	
	Valor segmentar de Z	
	Valor segmentar de Xc	

Apêndice E - Recordatório 24h de atividade física



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - UNB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO HUMANA LABORATÓRIO DE BIOQUÍMICA DA NUTRIÇÃO



NUTRIÇÃO E EXERCÍCIO RESISTIDO ONLINE - NERON

DADOS	
NOME:	ID:
DIA DA SEMANA:	
DATA DA REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES: / /	
RECORDATÓRIO 24 HORAS DE ATIVIDADE FÍSICA	

	Horários	A	Leve	Moderada	Intensa	Muito Intensa	Nº da Atividade
M A N H Ã	00:00 - 05:00						
	05:00 - 06:00						
	06:00 - 07:00						
	07:00 - 08:00						
	08:00 - 09:00						
	09:00 - 10:00						
T A R D E	10:00 - 11:00						
	11:00 - 12:00						
	12:00 - 13:00						
	13:00 - 14:00						
	14:00 - 15:00						
	15:00 - 16:00						
N O I T E	16:00 - 17:00						
	17:00 - 18:00						
	18:00 - 19:00						
	19:00 - 20:00						
	20:00 - 21:00						
	21:00 - 22:00						
	22:00 - 23:00						
	23:00 - 00:00						

Tempo gasto em atividades moderadas: _____

Tempo gasto em atividades intensas: _____

Tempo gasto em atividades muito intensas: _____

ENTREVISTADOR: _____