

Projeto de Pesquisa:

Efeitos da hipóxia aguda intermitente aplicada isoladamente ou associada à preabilitação em indivíduos com obesidade e critérios de indicação de cirurgia bariátrica

Informações Preliminares**Responsável Principal**

CPF/Documento: 004.311.659-04	Nome: PRISCILA SALES DE CAMPOS
Telefone: 48991029218	E-mail: psales.campos@hotmail.com

Instituição Proponente

CNPJ:	Nome da Instituição: Centro de Ciências da Saúde e do Esporte
-------	---

É um estudo internacional? Não

Equipe de Pesquisa

CPF/Documento	Nome
010.007.044-24	Bruna Estima Leal
540.500.220-87	Darlan Laurício Matte

Área de Estudo**Grandes Áreas do Conhecimento**

- Grande Área 2. Ciências Biológicas
- Grande Área 4. Ciências da Saúde

Propósito Principal do Estudo

- Clínico

Título Público da Pesquisa: Avaliação dos efeitos da hipóxia controlada associada ou não à preabilitação em pessoas com obesidade antes da cirurgia bariátrica**Contato Público**

CPF/Documento	Nome	Telefone	E-mail
010.007.044-24	Bruna Estima Leal	48999191109	brunaestima@gmail.com

Contato Científico: PRISCILA SALES DE CAMPOS

Desenho de Estudo / Apoio Financeiro

Desenho do Estudo: Intervenção/Experimental

Condições de saúde ou problemas

Condição de saúde ou Problema

Obesidade (graus II e III) em indivíduos com critérios de indicação para cirurgia bariátrica

Descritores Gerais para as Condições de Saúde

CID1-10:Classificação Internacional de Doenças

Código CID	Descrição CID
E66	Obesidade

DeCS:Descritores em Ciência da Saúde

Código DECS	Descrição DECS
D009765	obesidade
D054342	Cirurgia Bariátrica

Descritores Específicos para as Condições de

CID1-10:Classificação Internacional de Doenças

Código CID	Descrição CID
E66	Obesidade

DeCS:Descritores em Ciência da Saúde

Código DECS	Descrição DECS
D009767	Obesidade mórbida
D011335	Período Pré-Operatório
D054342	Cirurgia Bariátrica

Tipo de Intervenção: Experimental

Natureza da Intervenção

- Outro Hipóxia aguda intermitente (HAI) não farmacológica

Descritores da Intervenção

Descritores da Intervenção

Intervenções
Preabilitação
Hipóxia Intermitente
Hipóxia Aguda Intermitente
Exposição à hipóxia
Treinamento hipóxico

Fase

- Não se aplica a estudos não farmacológicos

Haverá uso de placebo ou a existência de grupos que não serão submetidos em nenhuma intervenção:

Será utilizada uma condição SHAM (hipóxia aguda intermitente simulada) devido à necessidade de controlar os possíveis efeitos associados ao próprio procedimento de intervenção, incluindo o uso da máscara facial, o contato com a equipe de pesquisa, o tempo de repouso e as expectativas dos participantes em relação ao tratamento recebido. A utilização de um grupo controle submetido a procedimento semelhante permite avaliar de forma mais específica os efeitos fisiológicos atribuídos à exposição à hipóxia aguda intermitente (HAI), diferenciando-os dos efeitos decorrentes da participação no estudo ou da realização do protocolo experimental. Na condição SHAM, os participantes serão submetidos aos mesmos procedimentos realizados no grupo intervenção, incluindo posicionamento, utilização da máscara individual, monitorização dos parâmetros fisiológicos e duração da sessão. Entretanto, serão expostos ao ar normóxico (21% de oxigênio), sem redução da concentração de oxigênio inspirado. Dessa forma, será mantida a similaridade entre os grupos quanto aos aspectos relacionados ao procedimento experimental, preservando o cegamento dos participantes e dos avaliadores responsáveis pelas análises. A adoção de uma condição SHAM é particularmente importante em estudos envolvendo intervenções fisiológicas não farmacológicas, nas quais a percepção do participante e a interação com o procedimento podem influenciar respostas cardiovasculares, respiratórias, funcionais e psicossociais. Assim, o desenho controlado permite maior rigor metodológico na investigação dos efeitos específicos da HAI em indivíduos com obesidade e critérios de indicação de cirurgia bariátrica. A utilização da condição SHAM não representa ausência de cuidado ou privação de tratamento, uma vez que todos os participantes receberão acompanhamento pela equipe de pesquisa e, quando incluídos no eixo associado à preabilitação, participarão do programa estruturado de treinamento físico e educação em saúde. A condição controle tem como objetivo exclusivamente estabelecer uma comparação adequada para determinar a efetividade e a segurança da

intervenção experimental.

Desenho:

Será realizado um ensaio clínico randomizado, controlado, de grupos paralelos, com alocação 1:1 e delineamento triplo-cego, composto por dois eixos complementares de investigação dos efeitos da hipóxia aguda intermitente (HAI) em indivíduos com obesidade e critérios de indicação de cirurgia bariátrica. Os dois eixos serão conduzidos de forma independente, porém complementar, podendo haver sobreposição parcial de participantes provenientes do programa PREPARA.

Eixo 1 ↵ Avaliação das respostas agudas à HAI: será realizado um protocolo experimental com sessão única de intervenção. Participantes elegíveis serão randomizados para receber uma sessão de HAI ou condição SHAM (hipóxia aguda intermitente simulada). Serão realizadas avaliações antes e após a intervenção, permitindo analisar as respostas agudas cardiovasculares, respiratórias, físico-funcionais, musculares, cognitivas e psicossociais associadas à exposição controlada à hipóxia.

Eixo 2 ↵ Avaliação dos efeitos da HAI associada à preabilitação: participantes vinculados ao programa PREPARA serão randomizados para realizar seis semanas de um programa estruturado de preabilitação associado à HAI ou à condição SHAM. A HAI ou condição SHAM será aplicada imediatamente antes das sessões de treinamento físico, como estratégia complementar ao programa de preabilitação, não sendo utilizada como modalidade isolada de treinamento. Os participantes serão avaliados antes e após as seis semanas de intervenção, permitindo investigar os efeitos adicionais da HAI sobre os desfechos cardiovasculares, físico-funcionais, musculares, respiratórios, cognitivos e psicossociais.

Em ambos os eixos, a randomização será realizada para distribuição dos participantes entre os grupos HAI e SHAM. A condição SHAM seguirá os mesmos procedimentos da intervenção experimental, incluindo utilização da máscara facial, tempo de exposição e monitorização dos parâmetros fisiológicos, porém com administração de ar normóxico (21% de oxigênio), permitindo controlar os efeitos relacionados ao procedimento e manter o mascaramento.

O mascaramento será aplicado aos participantes, aos avaliadores responsáveis pelas avaliações pré e pós-intervenção e ao estatístico responsável pela análise dos dados. Apenas os pesquisadores responsáveis pela aplicação da intervenção terão conhecimento da alocação dos participantes, em razão da necessidade operacional para execução do protocolo.

O Eixo 1 compreenderá uma avaliação pré e pós-intervenção realizada em sessão única, enquanto o Eixo 2 compreenderá avaliações pré e pós-intervenção após seis semanas de acompanhamento. Não haverá período de washout, pois os participantes serão alocados para apenas uma condição experimental (HAI ou SHAM), sem crossover entre as intervenções.

Apoio Financeiro				
CNPJ	Nome	E-mail	Telefone	Tipo
				Financiamento Próprio

Palavra Chave	
Palavra-chave	
Obesidade	
Hipóxia Aguda Intermitente	
Preabilitação	
Cirurgia Bariátrica	
Capacidade Funcional	
Avaliação Cardiovascular	

Resumo:

Introdução: A obesidade é uma doença crônica multifatorial associada a alterações metabólicas, cardiovasculares, respiratórias e funcionais, que podem aumentar o risco de complicações no período perioperatório da cirurgia bariátrica. Embora a preabilitação seja uma estratégia promissora para otimizar a condição clínica desses indivíduos, ainda existem lacunas quanto a intervenções complementares capazes de potencializar as adaptações fisiológicas antes do procedimento cirúrgico. A hipóxia aguda intermitente (HAI) é uma intervenção não farmacológica caracterizada por exposições breves e repetidas a concentrações reduzidas de oxigênio, alternadas com períodos de normóxia, capaz de estimular respostas adaptativas cardiovasculares, respiratórias, metabólicas e neurais. Entretanto, seus efeitos em indivíduos com obesidade, especialmente no contexto pré-operatório de cirurgia bariátrica, permanecem pouco explorados. **Objetivo:** Investigar os efeitos da hipóxia aguda intermitente sobre parâmetros cardiovasculares, físico-funcionais e psicossociais de indivíduos com obesidade e critérios de indicação de cirurgia bariátrica. **Material e métodos:** Será realizado um ensaio clínico randomizado, controlado e triplo-cego. Serão incluídos aproximadamente 60 indivíduos com obesidade e critérios de indicação de cirurgia bariátrica, distribuídos em dois eixos de investigação: (1) avaliação das respostas agudas à HAI por meio de sessão única de intervenção e (2) avaliação dos efeitos da HAI associada a um programa estruturado de preabilitação de seis semanas. Em ambos os eixos, os participantes serão randomizados para receber HAI ou condição SHAM. Serão avaliados parâmetros antropométricos, sinais vitais, pressão arterial por meio da monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA), resposta cardiovascular ao exercício, capacidade funcional, força muscular periférica e respiratória, sono, sintomas de ansiedade e depressão, estado de humor, autoeficácia, qualidade de vida, cognição e indicadores de sarcopenia. As análises estatísticas serão realizadas considerando o desenho específico de cada eixo do estudo, utilizando modelos de comparação entre grupos (HAI vs SHAM) e momentos de avaliação (pré e pós-intervenção), incluindo análises intra e intergrupos quando aplicável. A amostra estimada será de aproximadamente 60 participantes, sendo 30 indivíduos incluídos em cada eixo do estudo, posteriormente randomizados para os grupos HAI e SHAM. **Resultados esperados:** Espera-se ampliar o conhecimento sobre os efeitos fisiológicos da HAI em indivíduos com obesidade no período pré-operatório de cirurgia bariátrica, contribuindo para a compreensão de sua aplicabilidade como estratégia terapêutica complementar à preabilitação. Os resultados poderão auxiliar no desenvolvimento de protocolos clínicos voltados à otimização da capacidade funcional, cardiovascular e respiratória dessa população, além de contribuir para a avaliação da segurança e aplicabilidade clínica da HAI no período pré-operatório.

Introdução:

A obesidade é uma doença crônica, complexa e multifatorial caracterizada pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo associado a prejuízos à saúde. Sua elevada prevalência mundial e sua associação com alterações metabólicas, cardiovasculares, respiratórias e musculoesqueléticas tornam-na um importante problema de saúde pública. Além do excesso de adiposidade, indivíduos com obesidade apresentam um estado inflamatório crônico de baixo grau, associado ao desenvolvimento de alterações metabólicas e ao aumento do risco de comorbidades como hipertensão arterial, dislipidemia e diabetes mellitus tipo 2 (EISENBERG et al., 2022; LIN; LI, 2021; RUBINO et al., 2025). A obesidade grave promove alterações em diferentes sistemas orgânicos, incluindo os sistemas respiratório, cardiovascular e musculoesquelético. No sistema respiratório, o excesso de tecido adiposo torácico e abdominal pode reduzir a complacência pulmonar, alterar volumes e capacidades pulmonares, aumentar o trabalho respiratório e comprometer a força muscular respiratória. Essas alterações podem contribuir para a redução da reserva funcional e para maior limitação durante o exercício físico. No sistema musculoesquelético, alterações inflamatórias, metabólicas e hormonais associadas à obesidade podem favorecer redução da qualidade muscular, diminuição da força e prejuízo do desempenho físico, contribuindo para o desenvolvimento da obesidade sarcopênica, caracterizada pela coexistência de excesso de adiposidade, redução da força muscular e comprometimento da capacidade funcional (CATELLI DE CARVALHO, 2005; CHEN; ARMAMENTO-VILLAREAL, 2024; MARTINIAKOVA et al., 2024; THOMAZ MAFORT, 2018). A cirurgia bariátrica constitui uma estratégia terapêutica efetiva para indivíduos com obesidade de grau III e grau II com comorbidades, promovendo perda significativa de peso e melhora de diversas comorbidades associadas. Entretanto, por ser um procedimento cirúrgico de grande porte, esses indivíduos apresentam risco aumentado de complicações perioperatórias, especialmente respiratórias, tromboembólicas e infecciosas. Dessa forma, estratégias capazes de otimizar a condição clínica antes do procedimento cirúrgico têm recebido crescente atenção. Entre essas estratégias, a preabilitação tem sido investigada como uma abordagem capaz de melhorar a reserva funcional e reduzir fatores associados ao risco perioperatório (FERNANDEZ-BUSTAMANTE et al., 2017; KOVAR; AZAGURY, 2025; SALAS-PARRA et al., 2024). Dessa forma, a preabilitação surge como uma abordagem pré-operatória multimodal destinada a otimizar a reserva fisiológica, melhorar a capacidade funcional e preparar o indivíduo para o estresse cirúrgico. Programas estruturados envolvendo exercício físico, educação em saúde e estratégias de mudança comportamental demonstram potencial para melhorar parâmetros funcionais e reduzir complicações pós-operatórias. Entretanto, ainda existe heterogeneidade quanto aos protocolos utilizados, duração das intervenções e estratégias adicionais capazes de ampliar suas adaptações fisiológicas (BELLICHA et al., 2021; BODEN et al., 2024; GIERAT-HAPONIUK et al., 2025; GONÇALVES; GROTH, 2019). Embora a preabilitação apresente benefícios potenciais, a magnitude das adaptações pode variar conforme a capacidade individual de resposta ao treinamento e o tempo disponível antes da cirurgia. Estratégias complementares capazes de estimular respostas cardiovasculares, respiratórias e musculares em curto prazo podem representar uma abordagem promissora para essa população. Nos últimos anos, a combinação de exercício físico com exposição à hipóxia tem sido investigada como estratégia para potencializar os efeitos de programas de treinamento em atletas, em indivíduos saudáveis e com alguma condição de saúde, inclusive com sobrepeso e obesidade. Revisões sistemáticas e metanálises recentes demonstram que o treinamento em ambiente hipóxico pode promover benefícios adicionais em alguns desfechos relacionados à aptidão cardiorrespiratória, composição corporal e metabolismo quando comparado ao treinamento realizado em normóxia. Entre os achados mais consistentes destacam-se melhorias no consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) e na potência máxima de exercício, especialmente em protocolos com duração superior a oito semanas e associados ao treinamento intervalado de alta intensidade (LIU, R. et al., 2025). Alguns estudos também sugerem reduções mais pronunciadas na massa corporal, percentual de gordura, resistência à insulina e parâmetros lipídicos quando o exercício aeróbico é realizado em condições de hipóxia moderada (DING et al., 2025; LIU, R. et al., 2025). Entretanto, outras revisões não observaram superioridade da hipóxia em relação ao treinamento convencional para desfechos de composição corporal, glicemia, perfil lipídico ou pressão arterial, destacando a elevada heterogeneidade dos protocolos utilizados e a ausência de consenso quanto à dose ideal de hipóxia (GATTI et al., 2026; KANG et al., 2026). Embora esses achados demonstrem o potencial da exposição hipóxica associada ao exercício, a maioria dos estudos avaliou protocolos em que a hipóxia esteve integrada ao treinamento físico, dificultando a compreensão dos efeitos específicos da exposição hipóxica isolada ou aplicada como estímulo prévio ao exercício. Dessa forma, permanece pouco esclarecido os efeitos específicos da exposição hipóxica isolada ou se a hipóxia intermitente aguda pode atuar como estratégia complementar capaz de induzir respostas adaptativas em indivíduos com obesidade, especialmente no contexto pré-operatório. A hipóxia aguda intermitente (HAI) é uma intervenção caracterizada por exposições breves e repetidas a concentrações reduzidas de oxigênio, alternadas com períodos de normóxia. Diferentemente da hipóxia associada à apneia obstrutiva do sono, protocolos controlados de baixa dose têm sido investigados como estratégia terapêutica capaz de induzir respostas adaptativas cardiovasculares, respiratórias e metabólicas. A dose de hipóxia é determinante para a magnitude das adaptações e para o risco de efeitos adversos, sendo que protocolos excessivos, como aqueles observados em modelos de apneia obstrutiva do sono, podem

estar associados à hipertensão sistêmica, disfunção autonômica, cardiovascular, cognitiva e metabólica (MATEIKA et al., 2015; NAVARRETE-OPAZO, A. A.; VINIT; MITCHELL, 2014; ZHANG et al., 2023). Estudos prévios sugerem que a HAI pode promover adaptações relacionadas ao controle cardiovascular, função respiratória, capacidade física e metabolismo (AINSLIE et al., 2007; FOSTER et al., 2005; NAVARRETE-OPAZO, A. et al., 2016). A aplicação da HAI em indivíduos com obesidade ainda apresenta evidências limitadas, especialmente em protocolos direcionados ao contexto pré-operatório. A maior parte dos estudos disponíveis avalia protocolos repetidos de hipóxia associados ao exercício físico, caracterizados como treinamento hipóxico, limitando a compreensão dos efeitos específicos da exposição hipóxica isolada nessa população (DING et al., 2025; GATTI et al., 2026; KANG et al., 2026; LIU, P. et al., 2025). Os efeitos adaptativos da HAI estão relacionados à ativação dos quimiorreceptores periféricos e de vias envolvidas na plasticidade neural e controle cardiorrespiratório, especialmente em respostas ventilatórias e cardiovasculares. Estudos experimentais demonstram participação da sinalização serotoninérgica e aumento da expressão de fatores neurotróficos, como o BDNF, favorecendo adaptações respiratórias e motoras. Protocolos de baixa dose parecem induzir essas respostas sem os efeitos deletérios associados à hipóxia grave ou prolongada (BAKER; MITCHELL, 2000; BAKER-HERMAN et al., 2003; NICHOLS; MITCHELL, 2021). Embora a HAI apresente potencial terapêutico em diferentes condições clínicas, sua aplicação em indivíduos com obesidade graus II e III, especialmente candidatos à cirurgia bariátrica, permanece pouco explorada. Ainda não está estabelecido se uma única sessão de HAI é capaz de induzir respostas agudas favoráveis nessa população, nem se sua aplicação repetida como estímulo adjuvante à preabilitação pode potencializar adaptações cardiovasculares, funcionais e psicossociais antes da cirurgia. Dessa forma, investigar a HAI aplicada isoladamente e associada a um programa estruturado de preabilitação representa uma abordagem relevante para compreender seu potencial como estratégia complementar no preparo pré-operatório (FORESTI et al., 2024; ZHANG et al., 2023).

Hipótese:

A hipótese deste estudo é que a exposição à hipóxia aguda intermitente (HAI), aplicada de forma controlada e em baixa dose, seja capaz de induzir respostas adaptativas favoráveis em indivíduos com obesidade e critérios de indicação de cirurgia bariátrica, promovendo alterações positivas em parâmetros cardiovasculares, respiratórios, físico-funcionais e psicossociais. Considera-se como hipótese que uma sessão única de HAI possa desencadear respostas agudas relacionadas à modulação cardiovascular e respiratória, refletidas por alterações na pressão arterial, frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio, resposta ao exercício, capacidade funcional e percepção subjetiva de esforço e dispneia. Adicionalmente, no eixo associado à preabilitação, hipotetiza-se que a aplicação repetida da HAI previamente às sessões de treinamento físico possa atuar como uma estratégia complementar ao programa estruturado de preparo pré-operatório, potencializando adaptações decorrentes da preabilitação e contribuindo para melhora da capacidade funcional, força muscular periférica e respiratória, parâmetros cardiovasculares, qualidade de vida, aspectos psicossociais e outros indicadores relacionados à reserva fisiológica desses indivíduos. Espera-se que os efeitos observados sejam superiores aos encontrados na condição SHAM, considerando que a exposição intermitente à hipóxia pode estimular mecanismos adaptativos envolvendo ativação de quimiorreceptores periféricos, ajustes autonômicos cardiovasculares, respostas ventilatórias, plasticidade neural e vias metabólicas relacionadas à adaptação ao estresse fisiológico. Entretanto, considerando que a aplicação da HAI em indivíduos com obesidade grave, especialmente no período pré-operatório de cirurgia bariátrica, ainda apresenta evidências limitadas, este estudo também possui caráter exploratório quanto à magnitude e aos mecanismos das respostas induzidas pela intervenção, contribuindo para estabelecer a segurança, aplicabilidade clínica e potencial incorporação da HAI como estratégia complementar à preabilitação pré-operatória.

Objetivo Primário:

Avaliar os efeitos da técnica de hipóxia aguda intermitente (HAI) sobre parâmetros cardiovasculares, físico-funcionais e psicossociais de indivíduos com obesidade e critérios de indicação de cirurgia bariátrica, considerando suas respostas agudas e seus efeitos quando associada a um programa estruturado de preabilitação.

Objetivo Secundário:

Eixo 1 - Efeitos agudos de uma sessão de HAI em comparação à condição SHAM - Avaliar os efeitos agudos de uma sessão de HAI sobre a pressão arterial, por meio da monitorização ambulatorial da pressão arterial de 24 horas (MAPA); - Avaliar os efeitos agudos da HAI sobre a capacidade funcional e a resposta cardiorrespiratória ao exercício, por meio da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6), desempenho nos testes de levantar e sentar de 5 repetições e de 1 minuto, Timed Up and Go (TUG), estimativa do consumo máximo de oxigênio (VO2máx), além das respostas de pressão arterial, frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e percepção de dispneia durante o TC6; - Investigar os efeitos agudos da HAI sobre a força muscular periférica, avaliada pela força de preensão palmar; - Avaliar os efeitos agudos da HAI sobre parâmetros relacionados ao sono e estado de humor; - Monitorar a ocorrência de eventos adversos, intercorrências clínicas e a tolerabilidade da técnica de hipóxia aguda intermitente durante sua aplicação em indivíduos com obesidade e critérios de indicação de cirurgia bariátrica. Eixo 2 - Efeitos adicionais da HAI quando associada à preabilitação de seis semanas em comparação à condição SHAM - Avaliar os efeitos da associação da HAI a um programa estruturado de preabilitação sobre a capacidade funcional de indivíduos com obesidade com indicação de cirurgia bariátrica, utilizando teste de caminhada de seis minutos, TUG, TLS e estimativa do VO2máx; - Avaliar os efeitos da HAI associada à preabilitação sobre a força muscular respiratória, por meio das pressões inspiratória e expiratória máximas; - Investigar os efeitos da HAI associada à preabilitação sobre a força muscular periférica, incluindo força de preensão palmar e força de quadríceps; - Avaliar os efeitos da HAI associada à preabilitação sobre composição corporal, sarcopenia e critérios de fragilidade; - Investigar os efeitos da HAI associada à preabilitação sobre parâmetros cardiovasculares, incluindo pressão arterial por meio da monitorização ambulatorial da pressão arterial de 24 horas (MAPA) e variação da frequência cardíaca; - Avaliar os efeitos da HAI associada à preabilitação sobre parâmetros relacionados ao sono, sonolência diurna e rastreamento de sintomas compatíveis com apneia obstrutiva do sono; - Avaliar os efeitos da HAI associada à preabilitação sobre aspectos psicossociais, incluindo qualidade de vida, ansiedade, depressão, estado de humor e autoeficácia para realização de exercícios físicos; - Avaliar os efeitos da HAI associada à preabilitação sobre aspectos cognitivos de indivíduos com obesidade com indicação de cirurgia bariátrica. - Monitorar a ocorrência de eventos adversos, intercorrências clínicas e a tolerabilidade da técnica de hipóxia aguda intermitente quando associada ao programa de preabilitação.

Metodologia Proposta:

Trata-se de ensaio clínico randomizado, controlado, triplo-cego, composto por dois eixos complementares para investigação dos efeitos da hipóxia aguda intermitente (HAI) em indivíduos com obesidade e indicação para cirurgia bariátrica. O Eixo 1 avaliará as respostas agudas à HAI por meio de sessão única de exposição à HAI ou condição SHAM, em delineamento paralelo. O Eixo 2 avaliará os efeitos da HAI associada a um programa estruturado de preabilitação de seis semanas, com randomização para HAI ou SHAM antes das sessões de treinamento. Pretende-se recrutar aproximadamente 60 indivíduos (30 por eixo) com obesidade e indicação para cirurgia bariátrica, considerando possíveis perdas por não elegibilidade, desistência ou não conclusão das avaliações. Os participantes serão recrutados entre indivíduos vinculados ao projeto PREPARA - Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Fisioterapia no Pré e Pós-operatório de Cirurgias de Grande Porte da UDESC, da Clínica Escola de Fisioterapia da UDESC e da comunidade da Grande Florianópolis. Para o Eixo 1, os participantes serão convidados por meio de divulgação da pesquisa. Para o Eixo 2, o recrutamento ocorrerá por contato da equipe do projeto PREPARA com indivíduos encaminhados para cirurgia bariátrica pelo Sistema Único de Saúde (SUS), atendidos no Ambulatório de Cirurgia Bariátrica do Hospital Regional de São José Dr. Homero de Miranda Gomes, bem como por demanda espontânea de indivíduos elegíveis interessados em participar da

Data de Submissão do Projeto: 04/08/2026	Nome do Arquivo: PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2837381.pdf	Versão do Projeto: 2
--	--	----------------------

pesquisa. O primeiro contato será realizado por membros da equipe previamente treinados. Os indivíduos elegíveis receberão informações detalhadas sobre objetivos, procedimentos, riscos, benefícios, medidas de segurança, confidencialidade e direito de desistir da pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo ao atendimento. Será assegurado tempo suficiente para esclarecimento de dúvidas antes da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e assinatura do termo institucional de uso de imagem, sendo a inclusão realizada somente após assinaturas. As avaliações e intervenções serão realizadas na Clínica Escola de Fisioterapia do CEFID/UDESC. No Eixo 1, os participantes realizarão avaliações antropométricas, aplicação de questionários, aferição dos sinais vitais, avaliações cardiovascular, respiratória e físico-funcional, força muscular periférica e respiratória e instalação do monitor ambulatorial da pressão arterial (MAPA) por 24 horas. Em visita subsequente, devolverão o equipamento, serão submetidos à sessão de HAI ou SHAM e, ao término, realizarão as reavaliações previstas, sendo novamente instalado o MAPA por 24 horas para avaliação dos efeitos agudos da intervenção. No Eixo 2, os participantes realizarão os mesmos procedimentos de avaliação antes do início do programa de preabilitação, incluindo MAPA por 24 horas. Em seguida, participarão do programa durante seis semanas, associado à HAI ou SHAM. Ao término, realizarão nova avaliação com os mesmos procedimentos da avaliação inicial, incluindo monitorização ambulatorial da pressão arterial por 24 horas. O tempo estimado de participação será de duas visitas de 3 a 4 horas no Eixo 1 e aproximadamente sete semanas no Eixo 2. Os dados serão registrados em formulários padronizados e digitados em banco eletrônico. Cada participante será identificado por código numérico. Os documentos físicos serão armazenados em armário trancado na UDESC e os arquivos digitais em computador protegido por senha, com acesso restrito aos pesquisadores autorizados. Os dados serão mantidos por, no mínimo, cinco anos após o encerramento da pesquisa e posteriormente descartados de forma segura, mediante destruição dos documentos físicos e exclusão definitiva dos arquivos eletrônicos, conforme a Resolução CNS nº 466/2012 e normas institucionais vigentes. O protocolo será registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa e antes do início da inclusão de participantes.

Critério de Inclusão:

Serão incluídos indivíduos adultos, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 60 anos, diagnóstico de obesidade grau III (IMC > 40 kg/m²) ou obesidade grau II (IMC > 35 kg/m²) associada à presença de comorbidades, com critérios de indicação de cirurgia bariátrica conforme as diretrizes clínicas vigentes. Serão elegíveis indivíduos em acompanhamento pré-operatório para cirurgia bariátrica provenientes do projeto PREPARA, da Clínica Escola de Fisioterapia da UDESC ou da comunidade da região da Grande Florianópolis, desde que apresentem condições clínicas para realização da exposição à hipóxia aguda intermitente, das avaliações cardiovasculares, respiratórias e físico-funcionais. Para participação no Eixo 2, os participantes deverão estar vinculados ao projeto PREPARA, apresentar liberação médica para participação no programa de preabilitação e disponibilidade para comparecer às sessões supervisionadas durante o período de seis semanas.

Critério de Exclusão:

Serão excluídos indivíduos que apresentem condições clínicas que possam comprometer a segurança durante a exposição à hipóxia aguda intermitente, a realização dos testes físicos e funcionais ou a participação no programa de preabilitação, incluindo doença cardiovascular instável, como angina instável, infarto agudo do miocárdio recente, insuficiência cardíaca descompensada, arritmias cardíacas não controladas ou outras condições cardiovasculares que contraindiquem exercício físico ou exposição hipóxica; hipertensão arterial não controlada; doenças respiratórias agudas ou descompensadas, incluindo doença pulmonar obstrutiva crônica moderada ou grave descompensada e infecções respiratórias agudas; doenças neurológicas ou musculoesqueléticas que impeçam a realização dos testes ou do programa de exercícios; gestação ou suspeita de gestação; cirurgia realizada nos últimos seis meses ou outra condição clínica que limite a participação nas avaliações ou intervenções do estudo; uso de oxigenoterapia domiciliar ou necessidade de suporte ventilatório contínuo; participação concomitante em outro programa estruturado de treinamento físico ou em intervenção capaz de modificar significativamente os desfechos avaliados. Critérios para descontinuidade da participação: Os participantes poderão ser descontinuados da pesquisa caso solicitem voluntariamente sua retirada, a qualquer momento e sem qualquer prejuízo ao seu atendimento; apresentem eventos adversos ou alterações clínicas que comprometam sua segurança durante a realização dos procedimentos; apresentem intolerância ao protocolo de exposição à hipóxia aguda intermitente; ou não consigam concluir os procedimentos essenciais previstos no protocolo por motivos clínicos.

Riscos:

Os riscos relacionados à participação na pesquisa são considerados controlados e minimizados, uma vez que todos os procedimentos serão realizados em ambiente supervisionado, por profissionais capacitados e sob monitorização contínua, quando aplicável. Durante a exposição à HAI ou à condição SHAM serão monitorados continuamente a saturação periférica de oxigênio, frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial e sinais clínicos de tolerância ao procedimento. Caso o participante apresente desconforto, tontura, cefaleia, dispneia, dor torácica, alterações importantes da pressão arterial, frequência cardíaca ou da saturação de oxigênio, o procedimento será imediatamente interrompido, o participante retornará à respiração em ar ambiente, permanecerá em observação e, quando necessário, receberá oxigênio suplementar, avaliação médica e encaminhamento ao serviço de saúde competente. Os procedimentos de avaliação físico-funcional e respiratória, incluindo testes de capacidade funcional, força muscular periférica e respiratória e a monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA), poderão ocasionar fadiga transitória, dispneia, desconforto muscular, dor muscular tardia, aumento temporário da frequência cardíaca e da pressão arterial, desconforto decorrente da insuflação do manguito do MAPA e alterações transitórias do sono. Caso esses sintomas ocorram, os testes poderão ser interrompidos, sua intensidade reduzida ou o participante permanecerá em repouso até completa recuperação, sendo encaminhado para avaliação médica quando necessário. Durante o programa de preabilitação poderão ocorrer desconfortos relacionados ao esforço físico, como fadiga, dispneia, tontura ou desconfortos musculoesqueléticos. Para minimizar esses riscos, os exercícios serão individualizados, progressivos e supervisionados, podendo sua intensidade ser reduzida ou interrompida imediatamente diante de qualquer sinal de intolerância. A aplicação dos questionários poderá ocasionar leve desconforto emocional, sendo facultado ao participante deixar de responder qualquer pergunta ou interromper a aplicação, com acolhimento pela equipe e encaminhamento ao serviço de saúde, quando indicado. Existe ainda risco mínimo relacionado à privacidade e à confidencialidade das informações, minimizado por meio da codificação dos dados, armazenamento seguro e acesso restrito aos pesquisadores. Todos os eventos adversos serão registrados e acompanhados pela equipe de pesquisa. Na ocorrência de qualquer intercorrência relacionada à pesquisa, o participante receberá assistência imediata, podendo haver interrupção do procedimento, encaminhamento ao serviço de saúde competente e acionamento do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), quando necessário. Caso ocorra dano decorrente da participação na pesquisa, será assegurada assistência integral ao participante, incluindo a adoção das condutas assistenciais necessárias, o custeio das despesas delas decorrentes e o direito à indenização, conforme a Resolução CNS nº 466/2012.

Benefícios:

Não há garantia de benefícios diretos decorrentes da participação nesta pesquisa, uma vez que os efeitos da hipóxia aguda intermitente (HAI), aplicada isoladamente ou associada ao programa de preabilitação, ainda estão sendo investigados em indivíduos com obesidade candidatos à cirurgia bariátrica. Entretanto, todos os participantes poderão se beneficiar do acompanhamento sistemático realizado durante a pesquisa, por meio de avaliações cardiovasculares, respiratórias, físico-funcionais, musculares, cognitivas e psicossociais, possibilitando maior conhecimento sobre suas condições de saúde no período pré-operatório e permitindo a identificação de alterações relevantes, com orientação e encaminhamento aos serviços de saúde.

competentes, quando necessário. Os participantes incluídos no Eixo 1 receberão avaliação clínica e funcional abrangente, com monitorização cardiovascular durante todas as etapas da pesquisa, contribuindo para a compreensão das respostas agudas à HAI. Os participantes do Eixo 2 terão acesso ao programa estruturado de preabilitação, independentemente da alocação nos grupos HAI ou SHAM, podendo apresentar melhora da capacidade funcional, do condicionamento físico, da força muscular, da aptidão cardiorrespiratória e da preparação para o procedimento cirúrgico, embora esses benefícios não possam ser garantidos individualmente. Em âmbito científico, os resultados deste estudo poderão ampliar o conhecimento sobre os efeitos cardiovasculares, respiratórios, físico-funcionais, cognitivos e psicossociais da HAI, isoladamente e associada à preabilitação, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas baseadas em evidências e para futuras pesquisas na área da reabilitação cardiopulmonar e da cirurgia bariátrica. Em âmbito social, espera-se que os resultados contribuam para o fortalecimento e aprimoramento do projeto de extensão PREPARA, Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Fisioterapia no Pré e Pós-operatório de Cirurgias de Grande Porte da UDESC, qualificando o atendimento oferecido à comunidade, aperfeiçoando os programas de preabilitação destinados aos indivíduos com obesidade candidatos à cirurgia bariátrica e gerando evidências que possam subsidiar a implementação de estratégias de cuidado mais efetivas no Sistema Único de Saúde (SUS).

Metodologia de Análise de Dados:

Os dados serão analisados utilizando os softwares IBM SPSS Statistics® e GraphPad Prism®. Inicialmente será realizada análise exploratória dos dados, com verificação da distribuição das variáveis pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk, análise de valores extremos e avaliação da presença de dados ausentes. As variáveis contínuas serão apresentadas em média e desvio-padrão para dados com distribuição normal ou mediana e intervalo interquartil para dados não paramétricos. As variáveis categóricas serão apresentadas em frequências absolutas e relativas. A homogeneidade inicial dos grupos HAI e SHAM será avaliada por meio de testes estatísticos apropriados. Para comparação das características basais entre os grupos serão utilizados o teste t de Student ou Mann-Whitney para variáveis contínuas e teste qui-quadrado ou teste exato de Fisher para variáveis categóricas, conforme a distribuição dos dados. No Eixo 1, destinado à avaliação das respostas agudas à HAI por meio de uma sessão única de intervenção, os efeitos da intervenção serão analisados considerando os fatores grupo (HAI versus SHAM) e momento de avaliação (pré e pós-intervenção). Será utilizada análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas com dois fatores (grupo × momento), avaliando o efeito principal do tempo, o efeito principal do grupo e a interação entre grupo e momento. No Eixo 2, destinado à avaliação dos efeitos da HAI associada ao programa de preabilitação de seis semanas, será utilizada ANOVA de medidas repetidas com dois fatores (grupo × tempo) para comparação das alterações entre os momentos pré e pós-intervenção entre os grupos HAI e SHAM. Quando identificada interação significativa, serão realizados testes pós-hoc com correção para múltiplas comparações. Para variáveis que não apresentarem distribuição normal ou não atenderem aos pressupostos da ANOVA, serão utilizados testes estatísticos não paramétricos equivalentes ou modelos estatísticos adequados. Também serão calculados os tamanhos de efeito e seus respectivos intervalos de confiança, visando estimar a magnitude das diferenças encontradas entre os grupos. O nível de significância adotado será de 5% ($p < 0,05$).

Desfecho Primário:

Os desfechos primários da pesquisa serão: (Eixo 1) a pressão arterial obtida por meio da monitorização ambulatorial da pressão arterial de 24 horas (MAPA), para avaliação dos efeitos agudos da hipóxia aguda intermitente (HAI); e (Eixo 2) a capacidade funcional, avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6), Timed Up and Go (TUG), testes de levantar e sentar (TLS) e estimativa do consumo máximo de oxigênio (VO2máx), bem como a pressão arterial obtida por meio da monitorização ambulatorial da pressão arterial de 24 horas (MAPA), para avaliação dos efeitos da HAI associada ao programa de preabilitação.

Desfecho Secundário:

Os desfechos secundários compreenderão: (Eixo 1) capacidade funcional, estimativa do consumo máximo de oxigênio (VO2máx), respostas cardiovasculares e respiratórias ao exercício (frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e percepção de dispneia durante o TC6), força muscular periférica (força de preensão palmar), qualidade do sono e estado de humor, segurança e tolerabilidade da HAI, avaliadas pela ocorrência de eventos adversos, intercorrências clínicas, necessidade de ajuste da FiO2, necessidade de interrupção da sessão e taxa de conclusão do protocolo; e (Eixo 2) força muscular respiratória (PImáx e PEMáx), força muscular periférica (preensão palmar e quadríceps), respostas cardiovasculares e respiratórias ao exercício (frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e percepção de dispneia durante o TC6), variação da frequência cardíaca durante o TC6 e durante o treinamento, composição corporal, sarcopenia, fragilidade, qualidade do sono, sonolência diurna, rastreamento de sintomas compatíveis com apneia obstrutiva do sono, qualidade de vida, ansiedade, depressão, estado de humor, nível de atividade física, autoeficácia para realização de exercícios físicos e aspectos cognitivos, segurança e tolerabilidade da HAI, avaliadas pela ocorrência de eventos adversos, intercorrências clínicas, necessidade de ajuste da FiO2, necessidade de interrupção da sessão e taxa de conclusão do protocolo.

Tamanho da Amostra no 60
Data do Primeiro Recrutamento: 01/09/2026

Países de Recrutamento		
País de Origem do Estudo	País	Nº de participantes da pesquisa
Sim	BRASIL	60

Outras Informações

Haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc)?

Sim

Detalhamento:

Serão utilizados, mediante autorização do participante, dados secundários provenientes de documentos clínicos previamente existentes e apresentados pelo participante ou disponíveis em seu acompanhamento no projeto PREPARA, incluindo informações referentes ao diagnóstico de obesidade, indicação para cirurgia bariátrica, comorbidades, medicamentos em uso e resultados de exames laboratoriais e complementares pertinentes aos critérios de elegibilidade e à caracterização clínica da amostra. Esses dados serão utilizados exclusivamente para confirmação da elegibilidade, caracterização clínica dos participantes e interpretação dos resultados da pesquisa. O acesso será restrito aos pesquisadores autorizados, os dados serão codificados, armazenados em ambiente protegido por senha e mantidos sob confidencialidade durante todo o período da pesquisa, sendo descartados de forma segura após o período regulamentar de guarda.

Informe o número de indivíduos abordados pessoalmente, recrutados, ou que sofrerão algum tipo de intervenção neste centro de pesquisa:

60

Grupos em que serão divididos os participantes da pesquisa neste centro

ID Grupo	Nº de Indivíduos	Intervenções a serem realizadas
Grupo Hipóxia + preabilitação	15	Hipóxia aguda intermitente associada a 6 semanas de preabilitação
Grupo Hipóxia Aguda	15	Hipóxia aguda intermitente - efeitos agudos
Grupo SHAM Agudo	15	Falsa hipóxia aguda intermitente - SHAM - efeitos agudos
Grupo SHAM + preabilitação	15	Falsa hipóxia aguda intermitente - SHAM - associada a 6 semanas de preabilitação

O Estudo é Multicêntrico no Brasil?

Não

Propõe dispensa do TCLE?

Não

Haverá retenção de amostras para armazenamento em banco?

Não

Cronograma de Execução

Identificação da Etapa	Início (DD/MM/AAAA)	Término (DD/MM/AAAA)
Submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e adequações conforme parecer ético.	25/06/2026	31/08/2026
Continuidade da coleta de dados dos dois eixos.	11/01/2027	15/12/2028
Análise final dos dados, interpretação dos resultados, elaboração de manuscritos científicos e divulgação dos achados em eventos científicos.	01/08/2029	14/12/2029
Coleta de dados após aprovação ética. Recrutamento dos participantes e realização das avaliações referentes ao eixo de respostas agudas à HAI e eixo associado ao programa de preabilitação.	01/09/2026	18/12/2026
Continuidade e finalização da coleta de dados do eixo associado ao programa de preabilitação, incluindo acompanhamento dos participantes durante as seis semanas de intervenção. Início das análises estatísticas preliminares.	15/01/2029	20/07/2029

Orçamento Financeiro

Identificação de Orçamento	Tipo	Valor em Reais (R\$)
Pacotes Folha A4	Custeio	R\$ 80,00
MÁSCARA silicone MASK PVC	Custeio	R\$ 180,00
Pilhas AAA	Custeio	R\$ 120,00
Total em R\$		R\$ 380,00

Data de Submissão do Projeto: 04/08/2026	Nome do Arquivo: PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2837381.pdf	Versão do Projeto: 2
--	--	----------------------

Filtro barreira HMEF	Custeio	R\$ 600,00
Total em R\$		R\$ 980,00

Outras informações, justificativas ou considerações a critério do pesquisador:

O presente estudo faz parte de um projeto de pesquisa denominado HAI-PREPARA, que acontece vinculado ao projeto de extensão PREPARA, desenvolvido no contexto da investigação de estratégias complementares para otimização da condição clínica e funcional de indivíduos com obesidade candidatos à cirurgia bariátrica. A pesquisa será conduzida em dois eixos de investigação complementares. O primeiro eixo tem como objetivo avaliar as respostas agudas decorrentes de uma sessão única de hipóxia aguda intermitente (HAI), comparada à condição SHAM, permitindo investigar alterações cardiovasculares e funcionais imediatamente após a intervenção. O segundo eixo avaliará os efeitos da aplicação da HAI como estratégia complementar a um programa estruturado de preabilitação pré-operatória com duração de seis semanas. Ressalta-se que a HAI não será utilizada como modalidade de treinamento físico, mas como uma intervenção fisiológica complementar aplicada previamente às sessões de preabilitação, com o objetivo de investigar seu potencial para induzir respostas adaptativas e ampliar os efeitos do preparo pré-operatório. Todos os procedimentos serão realizados por equipe treinada, em ambiente adequado e com monitorização dos participantes durante as intervenções e avaliações. A randomização dos participantes para os grupos HAI e SHAM será realizada de forma controlada, visando reduzir vieses e garantir maior qualidade metodológica aos resultados. Os participantes serão acompanhados durante todas as etapas do protocolo e poderão interromper sua participação a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ao atendimento ou acompanhamento clínico habitual. Os resultados obtidos poderão contribuir para ampliar o conhecimento sobre a aplicabilidade da HAI em indivíduos com obesidade grave no período pré-operatório da cirurgia bariátrica, auxiliando no desenvolvimento de futuras estratégias terapêuticas complementares baseadas em evidências. A pesquisa será realizada utilizando a infraestrutura já disponível no Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID/UDESC), incluindo equipamentos permanentes necessários à execução do estudo, não havendo necessidade de aquisição específica desses equipamentos para a pesquisa. Os participantes não receberão remuneração nem ressarcimento de despesas de transporte, alimentação ou outras despesas pessoais relacionadas ao deslocamento para participação na pesquisa. Caso ocorra dano decorrente da pesquisa, será garantida assistência integral ao participante, incluindo o custeio das despesas relacionadas ao atendimento, conforme previsto na Resolução CNS nº 466/2012.

Bibliografia:

AINSLIE, P. N. et al. Cardiorespiratory and cerebrovascular responses to acute poikilocapnic hypoxia following intermittent and continuous exposure to hypoxia in humans. *Journal of Applied Physiology*, v. 102, n. 5, p. 1953-1961, maio 2007. Disponível em: [/journals.physiology.org/doi/10.1152/japplphysiol.01338.2006](https://journals.physiology.org/doi/10.1152/japplphysiol.01338.2006). Acesso em: 23 jul. 2023. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 11. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2021. ARBUTHNOTT, K.; FRANK, J. Trail Making Test, Part B as a measure of executive control: Validation using a set-switching paradigm. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, v. 22, n. 4, 2000. AT/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 166, n. 4, p. 518-624, 15 ago. 2002. Disponível em: [/dx.doi.org/10.1164/rccm.166.4.518](https://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518). Acesso em: 23 jun. 2026. BAKER, T. L.; MITCHELL, G. S. Episodic but not continuous hypoxia elicits long-term facilitation of phrenic motor output in rats. *The Journal of Physiology*, v. 529, n. Pt 1, p. 215, 11 nov. 2000. Disponível em: . BAKER-HERMAN, T. L. et al. BDNF is necessary and sufficient for spinal respiratory plasticity following intermittent hypoxia. *Nature Neuroscience* 2003 7:1, v. 7, n. 1, p. 48-55, 14 dez. 2003. Disponível em: [/www.nature.com/articles/nn1166](https://www.nature.com/articles/nn1166). Acesso em: 23 jul. 2023. BARBOSA-SILVA, T. G. et al. Enhancing SARC-F: Improving Sarcopenia Screening in the Clinical Practice. *Journal of the American Medical Directors Association*, v. 17, n. 12, 2016. BELLICHA, A. et al. Effect of exercise training on weight loss, body composition changes, and weight maintenance in adults with overweight or obesity: An overview of 12 systematic reviews and 149 studies. *Obesity reviews*: an official journal of the International Association for the Study of Obesity, v. 22 Suppl 4, n. Suppl 4, 1 jul. 2021. Disponível em: [/pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33955140/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33955140/). Acesso em: 23 jun. 2026. BERTOLAZI, A. N. et al. Validação da escala de sonolência de Epworth em português para uso no Brasil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 35, n. 9, 2009. BERTOLAZI, A. N. et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Sleep Medicine*, v. 12, n. 1, 2011. BODEN, I. et al. Preoperative physiotherapy prevents postoperative pulmonary complications after major abdominal surgery: a meta-analysis of individual patient data. *Journal of Physiotherapy*, v. 70, n. 3, p. 216-223, 1 jul. 2024. Disponível em: [/pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38472053/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38472053/). Acesso em: 23 jun. 2026. BOHANNON, R. W. Test-retest reliability of the five-repetition sit-to-stand test: A systematic review of the literature involving adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*. [S.l.: s.n.], 2011. BOTEGA, N. J. et al. Transtornos do humor em enfermagem de clínica médica e validação de escala de medida (HAD) de ansiedade e depressão. *Revista de Saúde Pública*, v. 29, n. 5, 1995. BRITTO, R. R. et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Brazilian journal of physical therapy*, v. 17, n. 6, p. 556-563, nov. 2013. Disponível em: [/pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24271092/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24271092/). Acesso em: 23 jun. 2026. CANGOZ, B.; KARAKOC, E.; SELEKLER, K. Trail Making Test: Normative data for Turkish elderly population by age, sex and education. *Journal of the Neurological Sciences*, v. 283, n. 1-2, 2009. CATELLI DE CARVALHO, M. H. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 84, n. SUPPL. 1, p. 3-28, abr. 2005. Disponível em: [/www.scielo.br/j/abc/a/qWzJH647dkF7H5dML8x8Nym/?lang=pt](https://www.scielo.br/j/abc/a/qWzJH647dkF7H5dML8x8Nym/?lang=pt). Acesso em: 23 jun. 2026. CHEN, R.; ARMAMENTO-VILLAREAL, R. Obesity and Skeletal Fragility. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, v. 109, n. 2, p. e466-e477, 1 fev. 2024. Disponível em: [/pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37440585/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37440585/). Acesso em: 23 jun. 2026. CHUNG, F. et al. STOP Questionnaire. *Anesthesiology*, v. 108, n. 5, 2008. CHUNG, F.; ABDULLAH, H. R.; LIAO, P. STOP-bang questionnaire a practical approach to screen for obstructive sleep apnea. *Chest*, v. 149, n. 3, 2016. CRAPO, R. O. et al. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 166, n. 1, p. 111-117, 1 jul. 2002. Disponível em: [/dx.doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102](https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102). Acesso em: 23 jun. 2026. CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. *Age and Ageing*, v. 48, n. 1, 2019. CUSPIDI, C. et al. Clinical and prognostic significance of a reverse dipping pattern on ambulatory monitoring: An updated review. *Journal of clinical hypertension (Greenwich, Conn.)*, v. 19, n. 7, p. 713-721, 1 jul. 2017. Disponível em: [/pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28692165/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28692165/). Acesso em: 23 jun. 2026. DE MELO, D. M.; BARBOSA, A. J. G. O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas com idosos no Brasil: Uma revisão sistemática. *Ciencia e Saude Coletiva*. [S.l.: s.n.], 2015. DING, L. et al. Effects of Aerobic Exercise Training in Hypoxia Versus Normoxia on Body Composition and Metabolic Health in Overweight and/or Obese Populations: an Updated Meta-Analysis. *Sports medicine - open*, v. 11, n. 1, 1 dez. 2025. Disponível em: [/pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41032148/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41032148/). Acesso em: 22 jun. 2026. DODDS, R. M. et al. Grip strength across the life course: Normative data from twelve British studies. *PLoS ONE*, v. 9, n. 12, 2014. EISENBERG, D. 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. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 18, n. 12, p. 1345-1356, 1 dez. 2022. Disponível em: [/pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36280539/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36280539/). Acesso em: 23 jun. 2026. FERNANDEZ-BUSTAMANTE, A. et al. Postoperative Pulmonary Complications, Early Mortality, and Hospital Stay Following Noncardiothoracic Surgery: A Multicenter Study by the Perioperative Research Network Investigators. *JAMA surgery*, v. 152, n. 2, p. 157-166, 1 fev. 2017. Disponível em: [/pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27829093/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27829093/). Acesso em: 23 jun. 2026. FILIPPIN, L. I. et al. Timed Up and Go test as a sarcopenia screening tool in home-dwelling elderly persons. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 20, n. 4, 2017. FONSECA, L. B. DE M. et al. Tradução e adaptação transcultural do questionário STOP-Bang para a língua

portuguesa falada no Brasil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 42, n. 4, 2016. FORESTI, Y. F. et al. RESPOSTAS FISIOLÓGICAS AGUDAS À HIPOXIA INTERMITENTE DE RECUPERAÇÃO NO HIT. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 30, 2024. FOSTER, G. E. et al. Effects of two protocols of intermittent hypoxia on human ventilatory, cardiovascular and cerebral responses to hypoxia. *The Journal of Physiology*, v. 567, n. Pt 2, p. 689, 9 set. 2005. Disponível em: . Acesso em: 18 ago. 2022. FURLANETTO, K. C. et al. Reference Values for 7 Different Protocols of Simple Functional Tests: A Multicenter Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 103, n. 1, p. 20- 28.e5, 1 jan. 2022. Disponível em: /pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34516997/>. Acesso em: 18 nov. 2025. GATTI, A. et al. Effects of hypoxic training interventions on cardiometabolic health of adults with overweight and obesity: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes, obesity & metabolism*, v. 28, n. 2, p. 865-877, 1 fev. 2026. Disponível em: /pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41250924/>. Acesso em: 22 jun. 2026. GIERAT-HAPONIUK, K. et al. Physiotherapy in Prehabilitation for Bariatric Surgery-Analysis of Its Impact on Functional Capacity and Original Predictive Models of Functional Status Outcome. *Journal of clinical medicine*, v. 14, n. 15, 1 ago. 2025. Disponível em: /pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40806893/>. Acesso em: 23 jun. 2026. GIOVAGNOLI, A. R. et al. Trail Making Test: Normative values from 287 normal adult controls. *Italian Journal of Neurological Sciences*, v. 17, n. 4, 1996. GONÇALVES, C. G.; GROTH, A. K. Pré-habilitação: como preparar nossos pacientes para cirurgias abdominais eletivas de maior porte? *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 46, n. 5, 2019. HAYES, H. B. et al. Daily intermittent hypoxia enhances walking after chronic spinal cord injury A randomized trial. *Neurology*, v. 82, n. 2, p. 104-113, 14 jan. 2014. HERMIDA, R. C. et al. Elevated asleep blood pressure and non-dipper 24h patterning best predict risk for heart failure that can be averted by bedtime hypertension chronotherapy: A review of the published literature. *Chronobiology international*, v. 40, n. 1, p. 63-82, 2023. Disponível em: /pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34190016/>. Acesso em: 23 jun. 2026. JAISWAL, P. B.; TESTER, N. J.; DAVENPORT, P. W. Effect of acute intermittent hypoxia treatment on ventilatory load compensation and magnitude estimation of inspiratory resistive loads in an individual with chronic incomplete cervical spinal cord injury. *Journal of Spinal Cord Medicine*, v. 39, n. 1, p. 103-110, 1 jan. 2016. KANG, Y. et al. Dose-response relationship of normobaric hypoxia training on body composition and metabolic health in obese adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, v. 18, n. 1, 8 jan. 2026. Disponível em: /pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41501876/>. Acesso em: 22 jun. 2026. KLEIN, SUELEN R. et al. Minimally Important Difference of the 20-m 6-Minute Walk Test in Individuals With COPD. *Respiratory Care*, v. 68, n. 11, p. 1546-1552, 1 nov. 2023. Disponível em: . Acesso em: 23 jun. 2026. KLEIN, SUELEN ROBERTA et al. Performance difference on the six-minute walk test on tracks of 20 and 30 meters for patients with chronic obstructive pulmonary disease: validity and reliability. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 25, n. 1, p. 40-47, 1 jan. 2021. Disponível em: /www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1413355519302205?via%3Dihub>. Acesso em: 23 jun. 2026. KOVAR, A.; AZAGURY, D. E. Bariatric Surgery: Overview of Procedures and Outcomes. *Endocrinology and metabolism clinics of North America*, v. 54, n. 1, p. 121-133, 1 mar. 2025. Disponível em: /pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39919869/>. Acesso em: 23 jun. 2026. KURITA, G. P.; DE MATTOS PIMENTA, C. A. Cognitive impairment in cancer pain patients receiving opioids: A pilot study. *Cancer Nursing*, v. 31, n. 1, 2008. LEAN, M. E. J.; HAN, T. S.; MORRISON, C. E. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ*, v. 311, n. 6998, 1995. LIN, X.; LI, H. Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics. *Frontiers in endocrinology*, v. 12, 6 set. 2021. Disponível em: /pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34552557/>. Acesso em: 23 jun. 2026. LIU, P. et al. Impact of exercise training in a hypobaric/normobaric hypoxic environment on body composition and glycolipid metabolism in individuals with overweight or obesity: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, v. 16, p. 1571730, 2025. Disponível em: /pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11931047/>. Acesso em: 26 jul. 2025. LIU, R. et al. Effects of exercise interventions in hypoxic environment on cardiovascular function and maximal power output in obese or overweight individuals: a systematic review and meta-analysis. *BMC cardiovascular disorders*, v. 26, n. 1, 28 nov. 2025. Disponível em: /pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41315922/>. Acesso em: 22 jun. 2026. MALACHIAS, M. V. B. et al. 7a Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial: Capítulo 2 - Diagnóstico e Classificação. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 107, n. 3, 2016. MANCIA, G. et al. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension: Endorsed by the International Society of Hypertension (ISH) and the European Renal Association. *Journal of Hypertension*, v. 41, n. 12, p. 1874-2071, 1 dez. 2023. Disponível em: /journals.lww.com/jhypertension/fulltext/2023/12000/2023_esh_guidelines_for_the_management_of_arterial.2.aspx>. Acesso em: 23 jun. 2026. MARTINIAKOVA, M. et al. Links among Obesity, Type 2 Diabetes Mellitus, and Osteoporosis: Bone as a Target. *International journal of molecular sciences*, v. 25, n. 9, 1 maio 2024. Disponível em: /pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38732046/>. Acesso em: 23 jun. 2026. MARTINS, A. C. et al. Escala de Autoeficácia para o Exercício: validação para a população portuguesa. <https://www.researchgate.net/publication/322500631> Escala, n. February 2018, 2017. MATEIKA, J. H. et al. Intermittent hypoxia: A low-risk research tool with therapeutic value in humans. *Journal of Applied Physiology*, v. 118, n. 5, p. 520-532, 1 mar. 2015. Disponível em: /journals.physiology.org/doi/10.1152/japplphysiol.00564.2014>. Acesso em: 23 jul. 2023. MATTE, D. L.; BRANCO, J. H. L. PREABILITAÇÃO EM CIRURGIAS BARIÁTRICAS UMA PROPOSTA DE ATUAÇÃO NA PERSPECTIVA DO FISIOTERAPEUTA. *Movimenta*, v. 11, n. 3, p. 338-348, 2018. MELO, T. A. DE et al. Teste de Sentar-Levantar Cinco Vezes: segurança e confiabilidade em pacientes idosos na alta da unidade de terapia intensiva. *Revista Brasileira de terapia intensiva*, v. 31, n. 1, 2019. NAVARRETE-OPAZO, A. et al. Intermittent Hypoxia Does not Elicit Memory Impairment in Spinal Cord Injury Patients. *Archives of Clinical Neuropsychology*, v. 31, n. 4, p. 332-342, 1 jun. 2016. Disponível em: /dx.doi.org/10.1093/arclin/acw012>. Acesso em: 23 jul. 2023. NAVARRETE-OPAZO, A. A.; VINIT, S.; MITCHELL, G. S. Adenosine 2A Receptor Inhibition Enhances Intermittent Hypoxia-Induced Diaphragm but Not Intercoastal Long-Term Facilitation. *Journal of Neurotrauma*, v. 31, n. 24, p. 1975, 12 dez. 2014. Disponível em: . Acesso em: 23 jul. 2023. NICHOLS, N. L.; MITCHELL, G. S. Mechanisms of severe acute intermittent hypoxia-induced phrenic long-term facilitation. *Journal of Neurophysiology*, v. 125, n. 4, p. 1146-1156, 1 abr. 2021. NISHIDA, C. et al. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *The Lancet*, v. 363, n. 9403, 2004. O'BRIEN, E. et al. European society of hypertension position paper on ambulatory blood pressure monitoring. *Journal of Hypertension*, v. 31, n. 9, p. 1731-1768, 2013. Disponível em: /journals.lww.com/jhypertension/fulltext/2013/09000/european_society_of_hypertension_position_paper_on.2.aspx>. Acesso em: 23 jun. 2026. O'BRIEN, E.; SHERIDAN, J.; O'MALLEY, K. DIPPERS AND NON-DIPPERS. *The Lancet*, v. 332, n. 8607, p. 397, 13 ago. 1988. Disponível em: /www.thelancet.com/action/showFullText?pii=S014067368892867X>. Acesso em: 23 jun. 2026. ORIA, H. E.; MOOREHEAD, M. K. Bariatric Analysis and Reporting Outcome System (BAROS). *Obesity Surgery*, v. 8, n. 5, 1998. PAGOTTO, V. I. et al. Circunferência da panturrilha: validação clínica para avaliação de massa muscular em idosos Calf circumference: clinical validation for evaluation of muscle mass in the elderly Circunferencia de la pantorrilla: validación clínica para evaluación de masa. *Rev Bras Enferm [Internet]*, v. 71, n. 2, p. 343-50, 2018. Disponível em: /dx.>. Acesso em: 23 jun. 2026. PANZA, G. S. et al. Divergent Ventilatory and Blood Pressure Responses are Evident Following Repeated Daily Exposure to Mild Intermittent Hypoxia in Males with OSA and Hypertension. *Frontiers in Physiology*, v. 13, 2022. PAULA, J. P. DE; NAVEGA, M. T.; SPINOSO, D. H. Eficiência neuromuscular do quadríceps em mulheres com e sem dor patelofemoral. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 30, 2023. PESSOA, I. M. B. S. et al. Equações de predição para a força muscular respiratória segundo diretrizes internacionais e brasileiras. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 18, n. 5, p. 410-418, 1 set. 2014. Disponível em: /www.scielo.br/j/rbft/a/8cMsnDRDnYBcwXWPhgtnBh/?lang=pt>. Acesso em: 23 jun. 2026. ROHLFS, I. C. P. D. M. et al. A escala de humor de bruno (brums): Instrumento para detecção precoce da síndrome do excesso de treinamento. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 14, n. 3, 2008. RUBINO, F. et al. Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. *The lancet. Diabetes & endocrinology*, v. 13, n. 3, 9 jan. 2025. Disponível em: /www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39824205>. Acesso em: 18 jun. 2025. SALAS-PARRA, R. D. et al. Bariatric Surgery: Current Trends and Newer Surgeries. *Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America*, v. 34, n. 4, p. 609-626, 1 out. 2024. Disponível em: /pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39277294/>. Acesso em: 23 jun. 2026.

SCHWARZER, R.; RENNER, B. Health-Specific Self-Efficacy Scales. Statistics, v. 5th Octobe, 2009. STERGIOU, G. S. et al. 2021 European Society of Hypertension practice guidelines for office and out-of-office blood pressure measurement. Journal of Hypertension, v. 39, n. 7, p. 1293-1302, 1 jul. 2021. Disponível em: /journals.lww.com/jhypertension/fulltext/2021/07000/2021_european_society_of_hypertension_practice.5.aspx>. Acesso em: 23 jun. 2026. STRASSMANN, A. et al. Population-based reference values for the 1-min sit-to-stand test. International journal of public health, v. 58, n. 6, p. 949-953, 2013. Disponível em: /pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23974352/>. Acesso em: 23 jun. 2026. SUTOR, T. et al. Single-session effects of acute intermittent hypoxia on breathing function after human spinal cord injury. Experimental Neurology, v. 342, p. 113735, 1 ago. 2021. Acesso em: 28 jun. 2022. THOMAZ MAFORT, T. Função pulmonar na obesidade Pulmonary function in obesity. Pulmão RJ, v. 27, n. 1, 2018. TRUMBOWER, R. D. et al. Caffeine enhances intermittent hypoxia-induced gains in walking function for people with chronic spinal cord injury. Journal of Neurotrauma, 10 jun. 2022. Disponível em: /www.liebertpub.com/doi/10.1089/neu.2022.0120>. Acesso em: 28 jun. 2022. TRUMBOWER, R. D. et al. Effects of acute intermittent hypoxia on hand use after spinal cord trauma A preliminary study. . [S.l: s.n.], 2017. ZHANG, Q. et al. Intermittent Hypoxia Conditioning: A Potential Multi-Organ Protective Therapeutic Strategy. International Journal of Medical Sciences. [S.l: s.n.], 2023 ZIGMOND, A. S.; SNAITH, R. P. The Hospital Anxiety and Depression Scale. Acta Psychiatrica Scandinavica, v. 67, n. 6, p. 361-370, 1 jun. 1983. Disponível em: . Acesso em: 18 jun. 2025.

Upload de Documentos

Arquivo Anexos:

Tipo	Arquivo
Folha de Rosto	folha_De_Rosto_assinado.pdf
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2837381.pdf
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_Versao_2.pdf
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_HIPOXIA_VERSAO_1.pdf
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido.pdf
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_HIPOXIA_VERSAO_2.pdf
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_HIPOXIA_VERSAO_1.pdf
Outros	Carta_ao_CEP.pdf
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido.pdf
Outros	Consentimento_Fotos_video_Maiores_2026.pdf
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_HIPOXIA_VERSAO_1.pdf
Comprovante de Recepção	PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_2837381.pdf
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido.pdf
Outros	ANEXOS_instrumentos_de_pesquisa.pdf
Folha de Rosto	folha_De_Rosto_assinado.pdf
Outros	CARTA_DE_PENDENCIAS_CEP_V2.pdf
Folha de Rosto	folha_De_Rosto_assinado.pdf
Outros	Consentimento_Fotos_video_Maiores_2026.pdf
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2837381.pdf
Outros	Carta_ao_CEP.pdf

Finalizar

Manter sigilo da integra do projeto de pesquisa: Não