



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**

**REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR EM PACIENTE COM HIPERTENSÃO  
PULMONAR: UM ESTUDO DE CASO.**

**KEILLA RUTHE ANTÃO DO NASCIMENTO**

Natal - RN 2022



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**

**REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR EM PACIENTE COM HIPERTENSÃO  
PULMONAR: UM ESTUDO DE CASO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da UFRN,  
como pré requisito para obtenção de grau de FISIOTERAPEUTA.

Acadêmica: Keilla Ruthe Antão do Nascimento

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Joceline Cássia Ferezini de Sá

Co-orientadora: Renata Carlos Felipe

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Sistema de Bibliotecas - SISBI  
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial do Centro Ciências da Saúde - CCS

Nascimento, Keilla Ruthe Antão do.

Reabilitação cardiovascular em paciente com hipertensão pulmonar: um estudo de caso / Keilla Ruthe Antão do Nascimento. - 2022.

41f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Fisioterapia. Natal, RN, 2022.

Orientadora: Joceline Cássia Ferezini de Sá.

Coorientadora: Renata Carlos Felipe.

1. Reabilitação cardíaca - TCC. 2. Hipertensão pulmonar - TCC. 3. Exercício - TCC. I. Ferezini de Sá, Joceline Cássia. II. Felipe, Renata Carlos. III. Título.

RN/UF/BS-CCS

CDU 616.12



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**

**REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR EM PACIENTE COM HIPERTENSÃO  
PULMONAR: UM ESTUDO DE CASO**

**AVALIAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA**

**Trabalho apresentado por:** Keilla Ruthe Antão do Nascimento EM 10 DE Fevereiro  
DE 2022

**1º Examinador (a):** ORIENTADOR (A): Prof. (a)Dr<sup>a</sup>. Joceline Cássia Ferezini de Sá

**2º Examinador (a):** . Prof. Dra. Selma Sousa Bruno

**3º Examinador (a):** Natália Lopes Souza

**APROVADO COM MÉDIA = 9,9**

## AGRADECIMENTOS

Esta está sendo literalmente a última edição que estou fazendo neste trabalho. Foram loucas e intensas duas semanas. Noites viradas, treinos perdidos, séries atrasadas, crises de ansiedade, porém a frase clichê vai ser dita sim: “VALEU A PENA”.

O meu primeiro agradecimento será para aquele digno e único do centro da minha vida, meu pai, meu Deus. Eu iniciei a graduação sendo grata à Ele por essa oportunidade, perdurei os semestres com a mesma gratidão, e ao final desse curso poderia falar que a gratidão permanece. Porém ela é muito maior. Maior e com a certeza que até aqui o Senhor me sustentou.

Agradeço aos meus pais Calebe Antão e Ruth Antão por todo o apoio durante esses 6 anos de graduação. Tenho certeza que ambos sempre me colocaram nas orações pedindo que a vontade de Deus fosse feita em minha vida. Painho, obrigada por ser um exemplo de paciência e perseverança. Mainha, obrigada por ser um exemplo de simplicidade e posicionamento. Amo vocês.

Aos meus colegas de turma, meu muito obrigada. Em especial ao NiñosCats por ser um grupo que apesar de não ter sido formado no início do curso, foi fundamental para minha desenvoltura como universitária. Levarei todos com muito carinho em meu coração.

Gostaria de agradecer em particular à Júlia Raffin por todo o apoio, pelas conversas e ligações que me acalmaram nessa reta final. Também agradeço ao meu eterno baby, parceiro de projeto fitness (o shape vem muito), futuro residente e fisioterapeuta mais incrível que eu tive o privilégio compartilhar e dividir esses anos de graduação, Yves Matheus. Pra vocês é um até logo, voem, cresçam e sejam referência onde quer que pisem. Amo vocês.

Ao meu grupinho Os Insuportáveis, quem diria que uma CIENTEC e um vício em falar de treino iria nos unir? Jas, Maria Luíza (tá feliz? eu acertei sem olhar. Óbvio que fui olhar depois para ver se estava certo mesmo kkkk) e Wisley (ursinho) eu amo muito vocês.

Meu Gabinete do Wódio, vocês foram fundamentais no período pré-tcc. Jamais esquecerei de cada mensagem de incentivo: “E O TCC?”, “JÁ FEZ O TCC?”. Felipinho e Dré, muito obrigada de verdade. 2022 é o nosso ano. Amo vocês.

Aos meus engenheiros, gratidão, sem vocês eu não sei o que seria dos meus cálculos. Luana, muito obrigada pelas dúvidas tiradas de madrugada por livre e espontânea vontade, tudo em nome da amizade. Olliveh, muito obrigada por ser didático e paciente me explicando e calculando as por\*CEM\*tagens pra mim. Amo vocês.

Corajosas, vocês são a bondade e o cuidado de Deus na minha vida. Muito obrigada por cada gc, cada incentivo e por todo amor. Vocês são únicas.

Por fim, àquelas que estiveram comigo nessa jornada desde o início, com uma correção, sugestão para mudança de parágrafo, reuniões online mesmo em meio a doenças, minha orientadora que me fez criar um amor pela cardiologia desde a aplicada, Joceline de Sá. Prof, meu muito obrigada, a senhora é uma inspiração. E também a minha co-orientadora Renata Felipe. Você foi essencial para a produção e conclusão deste trabalho.

A todos, muito obrigada.

## **Resumo**

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças cardiovasculares são a principal causa de morte no mundo. Estratégias que visem a melhora da saúde cardiovascular devem ser incorporadas e estimuladas para a população de uma maneira geral, e o exercício físico possui papel de destaque. Independentemente da etiologia, a hipertensão pulmonar é caracterizada por limitação da capacidade de exercício e aumento progressivo da dispneia. A reabilitação desempenha um papel importante no manejo de pacientes com hipertensão arterial pulmonar (HAP), e os guidelines atuais recomendam a implementação de um programa de treinamento de exercício individualizado monitorado como terapia adjuvante para pacientes com HAP. Dessa forma, o presente estudo de caso teve como objetivo analisar e descrever o programa de exercício que foi proposto de forma individualizada para uma paciente com HAP. Foram comparados dados antropométricos, resultados dos testes de esforço máximo e submáximo, respostas hemodinâmicas dos treinos aeróbico e resistido, gasto energético e do questionário de Minnesota de qualidade de vida no início e final do programa de reabilitação de 9 semanas. Os resultados mostraram melhora nas respostas hemodinâmicas nos testes de esforço máximo e submáximo pós-reabilitação e aumento da tolerância ao exercício de acordo com percepção de esforço da escala de Borg. Não houveram alterações significativas nos dados antropométricos e nos escores de qualidade de vida. Concluímos que o programa de reabilitação cardiovascular e o modelo de prescrição do exercício deste caso foi adequado e seguro para o paciente com HAP, respeitando o princípio da individualidade.

**Palavras-chave:** Reabilitação cardíaca, Hipertensão Pulmonar, exercício.

## **Abstract**

According to the World-wide Organization of Health (WOH), cardiovascular diseases are the leading cause of death in the world. Strategies aimed at improving cardiovascular health must be incorporated and encouraged for the population in general, and physical exercise has a prominent role. Regardless of the etiology, pulmonary hypertension is characterized by limited exercise capacity and progressive increase in dyspnea. Rehabilitation plays an important role in the management of patients with pulmonary arterial hypertension (PAH), and current guidelines recommend the implementation of a monitored individualized exercise training program as adjunctive therapy for patients with PAH.

Thus, the present case study aims to analyze and describe the exercise program that was proposed on an individualized basis for a patient with PAH. Anthropometric data, maximal and submaximal exercise test results, hemodynamic data from aerobic and resistance training, energy expenditure and the Minnesota Quality of Life Questionnaire at the beginning and end of the 9-week rehabilitation program were compared. The results showed improved hemodynamic responses in maximal and submaximal exercise tests post-rehabilitation and increased exercise tolerance according to perceived exertion on the Borg scale. There were no significant changes in anthropometric data. We conclude that the cardiovascular rehabilitation program and the exercise prescription model in this case are adequate for the patient with PAH, respecting the principle of individuality.

**Keywords:** Cardiac Rehabilitation, pulmonary hypertension, exercise.



## **Lista de Figuras, tabelas e gráficos**

Figura 1 – Programa de exercícios

Gráfico 1 – Comportamento da Frequência Cardíaca durante sessão de treinamento

Gráfico 2 – Comportamento da Pressão Arterial durante sessão de treinamento aeróbico

Gráfico 3 – Comportamento da Pressão Arterial durante sessão de treinamento resistido

Gráfico 4 – Percepção de esforço segundo escala de BORG durante sessão de treinamento

Gráfico 5 – Descrição do MET.min semanal durante sessão de treino aeróbico

Tabela 1 – Dados Antropométricos

Tabela 2 – Descrição dos testes de avaliação da capacidade funcional máxima e submáxima do paciente

Tabela 1 – Escores do MLHFQ

## **Lista de abreviaturas e siglas**

ACSM – American College Sports of Medicine  
ATS – American Thoracic Society  
BPM – batimentos por minuto  
DCV – Doenças cardiovasculares  
ECG – Ecocardiograma  
ESC – European Society of Cardiology  
FC – Frequência Cardíaca  
FC<sub>máx</sub> – Frequência Cardíaca Máxima  
FC<sub>res</sub> – Frequência Cardíaca de Reserva  
FR – Frequência respiratória  
HAP – Hipertensão Arterial Pulmonar  
HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica  
HP – Hipertensão Pulmonar  
HPTEC – Hipertensão Pulmonar Tromboembólica Crônica  
HUOL – Hospital Universitário Onofre Lopes  
IMC – Índice de massa corporal  
MET – Estimativa do Equivalente Metabólico  
MLHFQ – Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire  
MMII – Membros inferiores  
OMS – Organização Mundial de Saúde  
PA – Pressão Arterial  
PAD – Pressão Arterial Diastólica  
PAP<sub>m</sub> – Pressão Arterial Pulmonar média  
PAS – Pressão Arterial Sistólica  
SIC – Segundo informações colhidas  
SpO<sub>2</sub> – Saturação Periférica de O<sub>2</sub>  
TCMI – Treinamento Contínuo de Moderada Intensidade  
VO<sub>2</sub> – Volume de Oxigênio

## Sumário

INTRODUÇÃO	11
OBJETIVOS	13
2.1. Objetivos gerais	13
2.2. Objetivos específicos	13
METODOLOGIA	14
3.1. Caracterização do estudo	14
3.2. Instrumentos de Avaliação	14
3.3. Reabilitação cardiovascular e estratégias de prescrição do exercício	16
3.3.1 Prescrição do exercício para portadores de hipertensão pulmonar	16
3.3.2 Frequência, duração e volume do treinamento	17
3.3.3 Intensidade do treinamento	17
3.3.4 Tipo de treinamento	17
3.3.5 Especificidade do exercício	17
3.3.6 Programa de exercícios	18
RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
CONCLUSÃO	27
APÊNDICE 1	28
APÊNDICE 2	31
ANEXO I	34
ANEXO II	35

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças cardiovasculares são a principal causa de morte no mundo, estima-se que 17,9 milhões de pessoas morreram por doenças cardiovasculares em 2016, representando 31% de todas as mortes em nível global. Estratégias que visem a melhora da saúde cardiovascular devem ser incorporadas e estimuladas para a população de uma maneira geral. O exercício físico possui papel de destaque, pois atua no controle de fatores de risco como hipertensão, dislipidemia, diabetes mellitus e obesidade. Pacientes com doença cardíaca estabelecida também se beneficiam do exercício, porém esses programas devem ser melhor estruturados, com acompanhamento da equipe multiprofissional. Os efeitos favoráveis da reabilitação cardiovascular (RCV) com ênfase nos exercícios físicos têm sido consistentemente documentados, inclusive em meta-análises de estudos clínicos randomizados, que demonstram significativas reduções da morbimortalidade cardiovascular e global (1). Para que o programa de exercício seja efetivo e seguro, deve-se atentar às particulares da patologia de base, comorbidades associadas e avaliação clínica e funcional individualizada.

A Hipertensão Pulmonar (HP) é uma síndrome crônica e progressiva que é resultante do aumento da resistência vascular na circulação pulmonar, elevando seus níveis pressóricos. A HP é definida como uma pressão arterial pulmonar média (PAPm) superior a 20 mmHg e resistência vascular pulmonar  $\geq 3$  Unidades Wood. Existem cinco grupos diagnósticos: Grupo 1 hipertensão arterial pulmonar (HAP); Grupo 2 HP devido a cardiopatia esquerda; Grupo 3 HP devido a doenças pulmonares ou hipóxia; Grupo 4 HP tromboembólica crônica (HPTEC); Grupo 5 HP devido a outros transtornos (2).

Independentemente da etiologia, a HP é caracterizada por limitação da capacidade de exercício e aumento progressivo da dispneia. Os fatores que contribuem para a intolerância ao exercício são complexos (3,4,5). As mudanças na vasculatura pulmonar associada à HP resultam em aumento significativo da pressão da artéria pulmonar e sobrecarga ventricular durante o exercício (5,6). A contratilidade do ventrículo direito está diminuída ocasionando redução da capacidade para o volume sistólico e, conseqüentemente do aumento do débito cardíaco durante o exercício (3). Além disso, pessoas com HP têm uma resposta da frequência cardíaca reduzida ao exercício (incompetência cronotrópica), o que diminui ainda mais a

capacidade de aumentar o débito cardíaco durante o exercício (7). Essa resposta atenuada do aumento do débito cardíaco durante exercício que reduz significativamente o consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>). Na musculatura periférica, as pessoas com HP parecem ter disfunção consistente com uma capacidade oxidativa reduzida (8). Em comparação com os grupos controles saudáveis, as pessoas com HP tiveram uma porcentagem mais baixa de fibras do tipo I e concentrações aumentadas de enzimas associadas ao metabolismo glicolítico (anaeróbico) (8). Essas alterações centrais e periféricas resultam em redução importante na capacidade de transportar e consumir oxigênio durante o exercício (9).

De acordo com as últimas diretrizes publicadas, um programa de exercícios e treinamento respiratório supervisionado e monitorado de perto em clínicas especializadas como complemento à terapia médica tem sido recomendado para pacientes com HP estável (classe II, nível de evidência B) (10). A reabilitação desempenha um papel importante no manejo de pacientes com hipertensão arterial pulmonar (HAP), e os guidelines atuais recomendam a implementação de um programa de treinamento de exercício individualizado monitorado como terapia adjuvante para pacientes com HAP estável em tratamento clínico otimizado (11).

Lamentavelmente, um protocolo de exercício específico para hipertensão pulmonar ainda não está bem definido, e a diversidade de modelos de treinamento destaca a necessidade de análises mais precisas (11). Os estudos científicos publicados na literatura científica confirmam que treinamento físico regular gera impacto positivo na função muscular, capacidade de exercício e qualidade de vida do paciente, e ainda na hemodinâmica pulmonar e na função ventricular direita, nos programas de reabilitação hospitalar e ambulatorial (11).

O objetivo principal deste trabalho foi relatar a condução de um programa de reabilitação cardiovascular desde a avaliação, prescrição dos exercícios e monitorização de um caso de paciente portador de hipertensão pulmonar na Unidade de Reabilitação Cardíaca (CORE) do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL).

## **OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivos gerais**

Analisar e descrever o desfecho de um protocolo de exercícios supervisionados de um paciente portador de hipertensão arterial pulmonar com base na avaliação, prescrição e monitorização de um programa de reabilitação cardiovascular.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Descrever a estratégia de prescrição de exercício físico utilizada para a reabilitação do paciente portador de hipertensão pulmonar
- Avaliar o comportamento dos parâmetros de monitorização hemodinâmica durante a reabilitação cardiovascular;
- Analisar mudanças funcionais através da análise dos testes de esforço após o término do programa de reabilitação cardiovascular .
- Analisar os escores de qualidade de vida comparando o antes e após programa de reabilitação

## **METODOLOGIA**

### **3.1. Caracterização do estudo**

Trata-se de um relato de caso, com abordagem retrospectiva descritiva, utilizando-se da análise de prontuário da Unidade de Reabilitação Cardíaca - CORE do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) no Rio Grande do Norte. Este estudo foi aprovado pelo comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes, conforme determinações da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde com CAAE: 34658020.1.0000.5292

### **3.2. Instrumentos de Avaliação**

Ficha de avaliação: A avaliação inicial do paciente foi feita por entrevista e os dados anotados em uma ficha contendo: dados pessoais de identificação, antecedentes patológicos e familiares, hábitos de vida, quais medicações estão em uso, se teve alguma cirurgia anterior e angioplastia realizada. Nesta ficha foram anotadas também as medidas da pressão arterial (PA), FC, SpO<sub>2</sub> e percepção de esforço pela escala de BORG 6-20 coletados durante as sessões para controle e análise (APÊNDICE 1).

Teste ergométrico: O Teste Ergométrico é um método hoje universalmente aceito para o diagnóstico das DCV, sendo útil na determinação prognóstica, na avaliação da resposta terapêutica, da tolerância ao esforço e de sintomas compatíveis com arritmia ao exercício (12). O teste consiste na realização de um esforço físico crescente que foi realizado através de uma esteira ergométrica, com monitorização contínua da frequência cardíaca (FC), saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), escala de percepção de esforço segundo Borg e dados do ecocardiograma (ECG). Para a paciente em questão, foi utilizado o TE em esteira ergométrica (modelo Centurion 300, Micromed, Brasil) conduzida sob o protocolo de carga incremental para que a exaustão ocorresse entre 8 e 12 minutos através do sistema de teste ErgoPC Elite (Micromed, Brasil), com o protocolo (Rampa) (13). Antes do teste, o paciente foi monitorado por eletrocardiograma de repouso em 12 derivações (ECG Digital, Micromed, Brasil) e foi

instruído a realizar o teste até o momento em que se sentisse incapaz de continuar. O procedimento foi realizado com supervisão médica e o paciente foi autorizado a realizar o teste apoiando-se nas barras frontais de apoio da esteira ergométrica. Neste estudo foram analisados os dados do ecocardiograma, frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e percepção de esforço segundo escala de Borg.

Teste de caminhada de 6 minutos: A variável de desfecho deste teste é a distância percorrida ao final de seis minutos de caminhada. O TC6 possui benefícios por ser de baixo custo, ser fácil de aplicabilidade, ou seja, é um teste fácil de ser realizado e simula uma atividade simples realizada pelo paciente, que no caso é a caminhada. Além disso, tem boa confiabilidade sendo este fidedigno (14). Consiste na caminhada do paciente durante 6 minutos em um corredor de 30 metros (m) para avaliar sua tolerância ao esforço físico. Sua execução é associada à Escala de Borg (índice de Esforço percebido) antes e no 1º, 6º, 9º e no 12º minutos após o teste, para verificação subjetiva do cansaço do paciente (15). O teste foi realizado antes do início do protocolo de reabilitação, e escolhido durante essa etapa por viabilizar a análise da aptidão física e capacidade funcional do paciente, através de sinais apresentados durante o teste. E ao final do protocolo foi feito um novo teste para análise comparativa.

Glittre Activities of Daily Living Teste: Envolve diversas tarefas como caminhar, sentar e levantar, subir e descer degraus, alcance, prensão e deslocamento de peso. Nesse teste, o paciente, que está inicialmente sentado em uma cadeira, e com uma mochila nas costas com o peso de 2,5kg (mulheres) ou 5kg (homens) é instruído a se levantar e andar por um corredor de 10 metros, passando por uma escada, que se encontra na metade desse corredor, até chegar a uma estante com prateleiras posicionadas na altura da cintura escapular e da cintura pélvica. O sujeito deve mover três pesos, de um quilograma (Kg) cada, a partir da prateleira superior para a prateleira mais baixa e, depois, para o chão. A seguir, deve realizar a sequência inversa, de modo que cada peso deve ser colocado novamente na prateleira superior. Então, o indivíduo retorna até se assentar na cadeira e reinicia o percurso. O teste termina quando o indivíduo completa cinco percursos completos e a variável de desfecho é em quanto tempo demora para realizá-los. O sujeito é instruído a realizar o teste o mais rápido possível. Durante o teste é permitido que o indivíduo descanse, apesar de ser orientado a realizá-lo o mais rápido possível. A variável observada é o tempo em que o teste será realizado. São coletados dados de PA, FC, SpO2, FR, BORG de dispnéia e fadiga de MMII e o tempo



de cada volta para ser somado ao final. Após um intervalo de 30 minutos, o teste é repetido (16).

Avaliação da qualidade de vida: O Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ) é uma importante ferramenta de avaliação da qualidade de vida em pacientes com insuficiência cardíaca. São 21 questões sobre aspectos físicos, socioeconômicos e psicológicos, podendo ser atribuído um valor de 0 a 5, onde o 0 diz respeito a nenhuma limitação e o 5, limitação máxima. Essas questões envolvem uma dimensão física (de 1 a 7, 12 e 13) que estão altamente inter-relacionadas com dispneia e fadiga, uma dimensão emocional (de 17 a 21) e outras questões (de número 8, 9, 10, 11, 14, 15 e 16) que, somadas às dimensões anteriores, formam o escore total, sendo o maior escore indicativo de pior qualidade de vida (17,18). (ANEXO 1)

### **3.3. Reabilitação cardiovascular e estratégias de prescrição do exercício**

A prescrição do exercício para este caso foi realizada segundo as Diretrizes do American College of Sports Medicine (ACSM) (5) e englobam os seguintes componentes abaixo descritos:

#### **3.3.1 Prescrição do exercício para portadores de hipertensão pulmonar:**

Apesar da investigação substancialmente menor sobre os benefícios do treinamento físico em doenças pulmonares crônicas, os programas devem ser modificados para incluir estratégias específicas para cada doença. Segundo a ACSM (5), o treinamento físico para pacientes com hipertensão arterial pulmonar (HAP) estável, com base nas diretrizes FITT são semelhantes às da DPOC, embora o exercício aeróbio de intensidade moderada deva fazer parte do componente central do programa de exercícios; treinamento de intensidade vigorosa é inapropriado em pacientes com HAP em razão do risco de síncope, em consequência das rápidas mudanças na hemodinâmica pulmonar. O treinamento físico de resistência pode ser adicionado após o treinamento aeróbio ser estabelecido e bem tolerado. As intensidades devem ser inferiores às que poderiam provocar dispneia grave, dessaturação de oxigênio ou hipertensão. Para reduzir o risco de uma manobra de Valsalva, a ergometria do braço, o treinamento de resistência pesada e o exercício do assoalho pélvico devem ser evitados. Em pacientes com HAP, as pressões pulmonares podem aumentar de forma repentina e acentuada

durante o exercício, predispondo-os à descompensação do ventrículo direito e colapso cardiovascular.

### 3.3.2 Frequência, duração e volume do treinamento:

Foram realizadas três sessões semanais de sessenta minutos por sessão, durante 9 semanas de treinamento. O volume do exercício é produto da frequência, intensidade e tempo (duração) do exercício. As medidas de MET-min. por semana podem ser usadas para prever o volume de exercícios de forma padronizada.

### 3.3.3 Intensidade do treinamento:

Na fase de adaptação (primeira semana) a intensidade do exercício ficou em torno de 40% da frequência cardíaca de reserva – zona alvo de treinamento até 82 bpm – e o restante do treinamento foi realizado com intensidade entre 40% a 60%, FC em torno de 82 bpm e 94 bpm. Quanto aos exercícios de resistência foram utilizados pesos, alteres, faixas elásticas, exercícios funcionais com o peso do próprio corpo e monitorizados através da escala de Borg (6-20) até o limite do nível 13 (ligeiramente cansativo).

### 3.3.4 Tipo de treinamento:

O treino aeróbico contínuo de moderada intensidade (TCMI) é um modelo de treinamento tradicional, consolidado, tendo sua efetividade confirmada por diversos guidelines, e tem sido amplamente recomendado para sujeitos que pretendem iniciar em um programa de exercício físico, pelos seguintes motivos: 1) proporciona estímulo suficiente para melhorias na saúde, 2) risco baixo relacionados a eventos cardiovasculares e de lesões musculoesqueléticas, 3) tolerável por grande parte da população, 4) proporciona percepções de prazer que podem promover maior engajamento e aderência em programa de exercício físico (19). Neste estudo, optamos pelo TCMI, por ser efetivo e seguro para os pacientes mais graves, com um treino aeróbico moderado (40% a 60% da FCreserva) (5).

### 3.3.5 Especificidade do exercício

Foram incluídos no programa de reabilitação deste estudo, aquecimento, treino aeróbico na esteira e alongamento dinâmico para os grandes grupos musculares e treino de fortalecimento com exercícios ativos resistidos para diferentes grupamentos musculares que mudaram no decorrer das semanas, além de exercícios de equilíbrio e coordenação motora. Obedecendo assim, o princípio da especificidade e levando em consideração cada

particularidade do paciente.

### 3.3.6 Programa de exercícios:

O programa de treinamento demonstrado na figura 1, foi dividido em: treino aeróbico, treino resistido, equilíbrio e coordenação motora. Na primeira semana, o paciente passou por um período de adaptação. O programa foi iniciado com tempo de 5 minutos e intensidade em torno de 45-50% da FCreserva e 10 minutos com 40-60% da FCreserva e o aumento no tempo de treinamento foi realizado de acordo com a tolerância da paciente, até atingir 30 minutos de treino aeróbico. A partir da segunda semana, o programa passou a ter 30 minutos de treino aeróbico inicialmente e os 30 minutos seguintes de exercícios resistidos (figura 1). O ajuste de carga foi realizado semanalmente.

A velocidade do treino aeróbico foi prescrita para atingir as zonas de treino cardiovascular, baseada nos resultados do teste ergométrico, sendo considerado também os sinais clínicos do paciente.

## Programa de exercícios



Figura 1 – Programa de exercícios (autoral)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Relato do caso

Paciente S.P.S.A., sexo feminino, 51 anos, desempregada, estado civil casada, grau de escolaridade: ensino médio completo, altura: 1,55m e peso: 60,9kg, hipertensa, ex tabagista (10 anos, 4 cigarros/dia). Chegou na Unidade de reabilitação cardíaca - CORE Huol no dia 18/02/2019 com diagnóstico de Hipertensão Arterial Pulmonar e relatando constante desconforto respiratório durante a caminhada. Tem como antecedentes familiares HAS. No período entre 22/06 a 18/07/2017 esteve internada no HUOL por motivo de “cardiopatia pulmonar não especificada” (SIC), recebeu alta com diagnóstico de cardiopatia pulmonar primária. O ecocardiograma transesofágica que havia realizado no dia 01/07/2017 trazia como conclusões: movimento paradoxal do SIV, cor triatriatum direito parcial, forame oval pérvio, espessamento mitral, com refluxo discreto, insuficiência tricúspide moderada a importante, com HAP importante (PSAP: 122 mmHg), fração de ejeção: 68%. Chegou na unidade de reabilitação fazendo uso das seguintes medicações: Furosemida, Digoxina, Amlodipina, Bosentana, Puran T4, Sildenafil.

### Avaliação antropométrica

Os parâmetros antropométricos, conforme descrito na tabela 1, antes e ao final das 9 semanas de reabilitação se mantiveram praticamente inalterados porém, mesmo mantendo o peso corporal e o índice de massa corporal (IMC), a paciente apresentou melhora no controle clínico e diminuição dos sintomas após o programa de exercícios.

**Tabela 1 - Medidas Antropométricas**

	Inicial	Final
Peso (kg)	60,9 kg	60.3 kg
Altura (cm)	155 cm	155 cm
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,35 kg/m <sup>2</sup>	25,10 kg/m <sup>2</sup>

#### Avaliação da capacidade funcional

Os resultados dos testes de esforço máximo e submáximo realizados antes do início e após o término do programa de reabilitação são mostrados na tabela 2. Com relação aos resultados do TE no início e no final do programa de reabilitação, foi observado para a mesma intensidade de esforço nos dois testes uma pequena diminuição da frequência cardíaca e da pressão arterial sistêmica. Neste estudo de caso, a paciente apresentou menor frequência cardíaca máxima e menores níveis de pressão arterial sistólica e diastólica. Podemos inferir como resultado da reabilitação esta diminuição nos parâmetros hemodinâmicos durante o esforço máximo, uma vez que além da análise da capacidade de exercício o teste ergométrico proporciona a análise da resposta autonômica através do comportamento da FC e da PA, neste caso o paciente apresentou para a mesma intensidade de esforço, menores valores nestes parâmetros, talvez pela melhora na resposta à modulação autonômica parassimpática no coração.

## Tabela 2 - Descrição dos testes de avaliação da capacidade funcional máxima e submáxima do paciente

Teste	Pré-Reabilitação	Pós-Reabilitação
Teste Ergométrico Duração (minutos) Velocidade (km/h) e inclinação (%) Motivo da interrupção FCmáx (bpm) PAmáx(mmHg)	6'47" 4,8 km/h 9,5% fadiga 116 bpm 165x80 mmHg	06'20" 4,8 km/h 9% fadiga 112 bpm 150x60 mmHg
Distância TC6M Distância (metros) % predito Distância predita	1º teste: 502m (85% do predito) 2º teste: 539m (90,1% do predito) 586,93m.	1º teste: 608m (103,3% do predito) 2º teste: 558m (94,8% do predito) 558,52m.
Glittre Teste Tempo (minutos)	1º teste: 3'59" 2º teste: em 3'51"	1º teste: 3'10" 2º teste: 2'56"

O TC6 e o Glittre Teste foram escolhidos por serem testes rápidos e que mais se assemelham com as atividades diárias do ser humano. De acordo com o Guideline para o teste de caminhada de 6 minutos do American Thoracic Society (ATS) (20), é importante a realização do teste antes e após intervenções para se avaliar a melhora clínica do paciente. No TC6 observamos o aumento expressivo da distância caminhada quando comparamos o teste realizado no início da reabilitação e com o pós-reabilitação. Foi observado uma melhora significativa de 21,12% na distância percorrida na primeira execução do teste de pós-reabilitação, e de 3,6% na segunda execução.

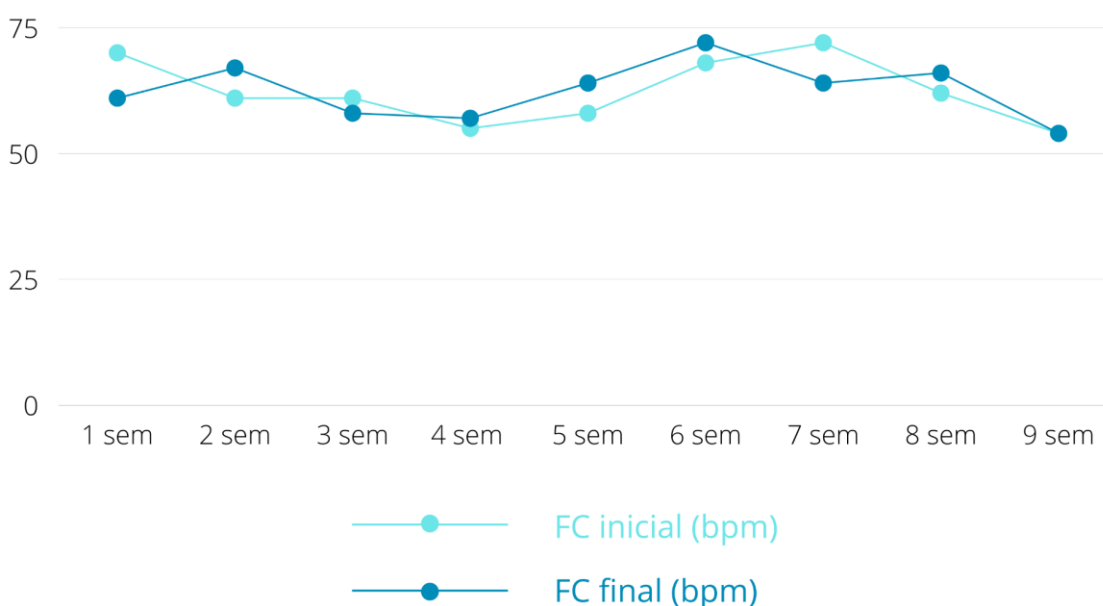
Na prática clínica, o Glittre Teste nos possibilita avaliar a capacidade funcional do paciente, e como a variável observada nesse teste é o tempo, um menor tempo gasto indica melhor condição funcional. Do primeiro teste para o segundo, vemos uma diminuição do tempo de 49 segundos na primeira execução e de 55 segundos na segunda execução do teste.

### Monitorização hemodinâmica e o cálculo dos MET- min semanais

Ao longo das sessões, o fisioterapeuta responsável fazia a monitorização da FC, SpO<sub>2</sub>, PA, e percepção de esforço de acordo com a escala de BORG. Como por semana ocorriam 3 atendimentos, foi feita a média dos dados coletados e agrupados por semana, totalizando 9 semanas de treino. Os gráficos abaixo: Gráfico 1, Gráfico 2, Gráfico 3 e Gráfico 4,

demonstram o comportamento destas variáveis ao longo do tempo de reabilitação. O Gráfico 5 demonstra a média semanal do comportamento do equivalente metabólico durante o programa de reabilitação do paciente.

### Gráfico 1 - Comportamento da Frequência Cardíaca durante sessão de treinamento

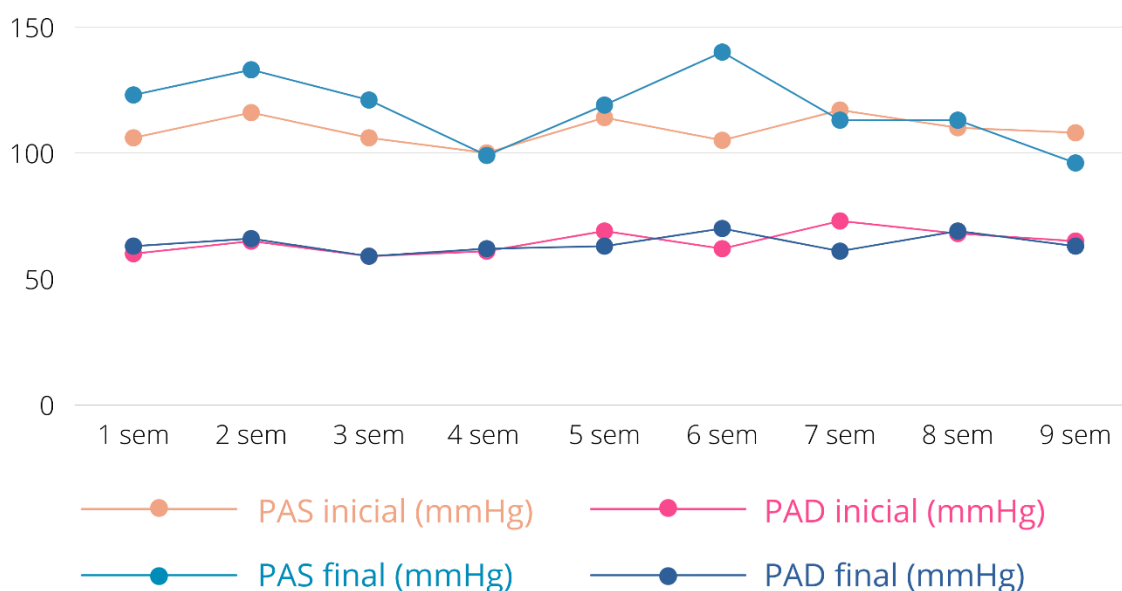


Com relação a FC, foi possível observar uma queda acentuada na última semana de treinamento quando observado desde o início da reabilitação (70bpm - 54bpm). De acordo com Wilmore e Costill (21) durante o exercício submáximo, o maior condicionamento aeróbio resulta numa frequência cardíaca proporcionalmente menor numa determinada taxa de trabalho, essa diminuição indica que o coração se torna mais eficiente com o treinamento, desta forma para desempenhar suas funções necessárias um coração condicionado realiza um trabalho menor que um coração não-condicionado .

Apesar do American College of Sports Medicine (ACSM) usar a frequência cardíaca como parâmetro para estabelecer a intensidade do exercício, nesse caso, nós usamos também a escala de percepção de esforço, pois trabalhamos com indivíduos betabloqueados. Em relação ao mecanismo de ação dos betabloqueadores temos uma redução da ação do sistema nervoso simpático pelo bloqueio dos receptores beta ocasionando assim uma diminuição da frequência cardíaca, da pressão arterial e da contração miocárdica. Além disso, tem efeito inotrópico e cronotrópico negativos.

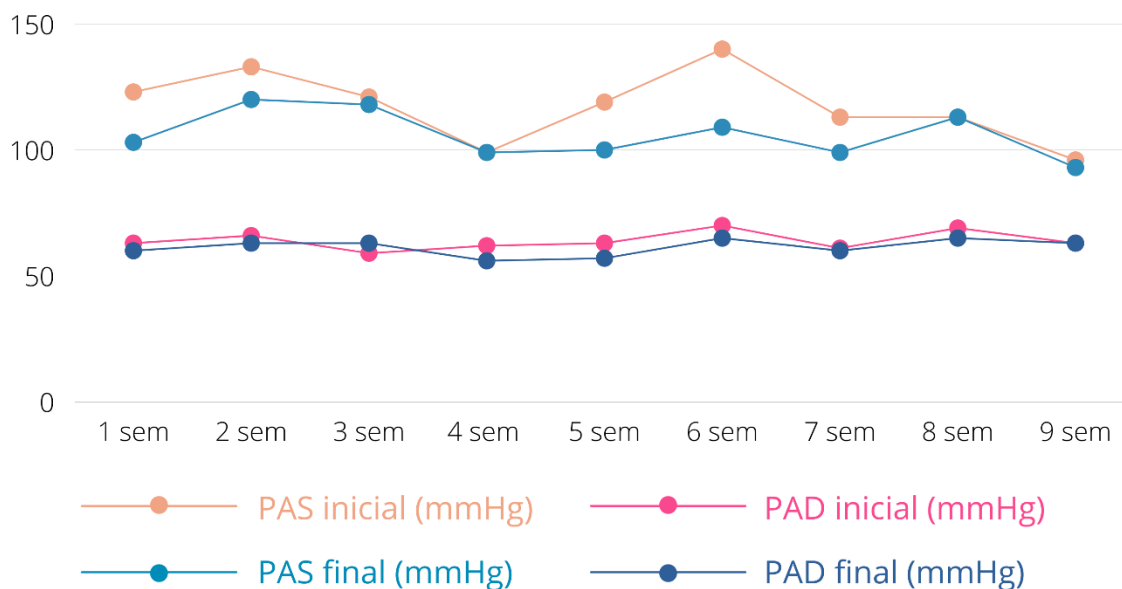
A saturação periférica de O<sub>2</sub> se manteve desde as primeiras semanas de treino na faixa de 97-99%, o paciente não necessitou em nenhum momento de suporte suplementar de oxigênio. Em indivíduos com HAP moderada a grave, sem forame oval patente, ocorre queda progressiva da saturação de oxigênio durante o exercício (22,23). Foi proposto que isso resulta da redução da saturação venosa de oxigênio secundária à redução do CO e do fornecimento de oxigênio ao tecido (24). Porém, para esta paciente, não houve queda da saturação em nenhum momento, e observa-se uma maior tolerância ao exercício na percepção de esforço final do treino, tanto para dispneia quanto para fadiga de MMII.

## Gráfico 2 - Comportamento da Pressão Arterial durante sessão de treinamento aeróbico





### Gráfico 3 - Comportamento da Pressão Arterial durante sessão de treinamento resistido

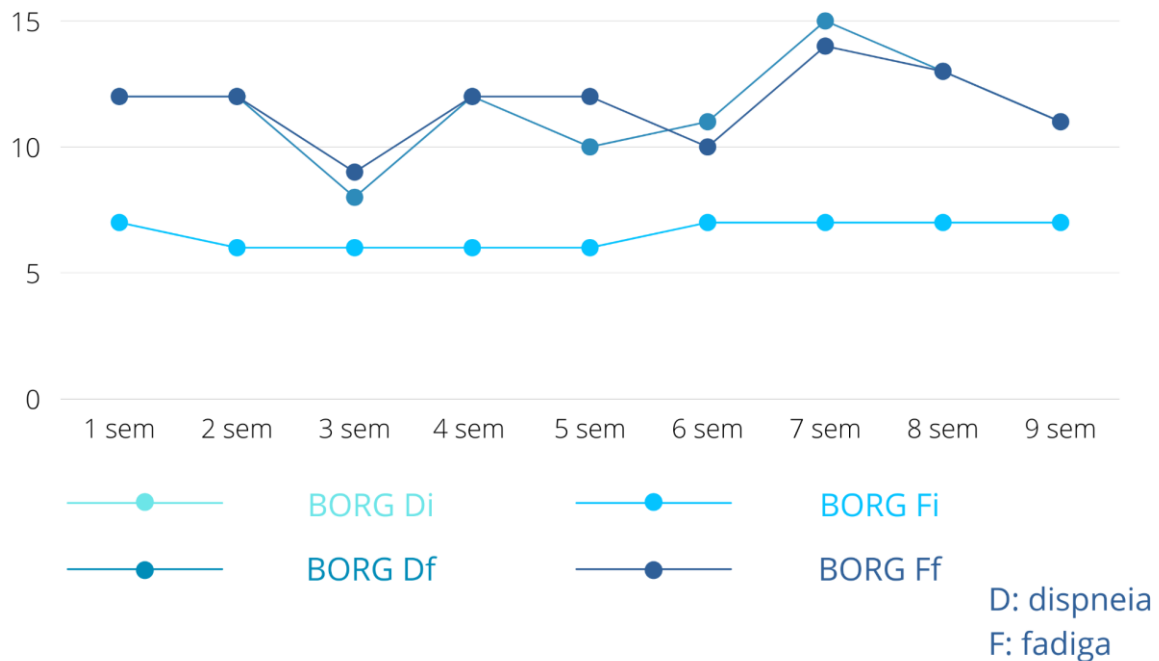


Com relação ao comportamento da PAS e PAD durante as 9 semanas de reabilitação, foi possível observar que não houveram grandes alterações durante a realização dos exercícios submáximos realizados com o paciente, o que demonstra que a dose de exercício prescrita de forma individualizada é segura para o paciente portador de HP. Observa-se que na 6ª semana houve em um dos dias da reabilitação um pico de elevação da PAS e PAD pelo fato da paciente estar se sentindo muito cansada não ter dormido bem a noite. Do ponto de vista fisiológico relacionado ao comportamento da PA após a participação em um programa de exercícios, ocorre um aumento da capilarização, maior abertura dos capilares existentes, redistribuição sanguínea mais eficaz e aumento do volume sanguíneo o que contribui para a estabilidade hemodinâmica e maior tolerância ao esforço (21).

Para uma melhor compreensão de como a PA se comportou durante a reabilitação, dividimos os dados obtidos no treinamento aeróbico e resistido, e notou-se que ao iniciar o treino resistido, a PAS inicial ela se manteve elevada durante todas as semanas. De acordo com Ehlken N, o treinamento físico pode estar associado a uma diminuição significativa na pressão sistólica da artéria pulmonar em repouso da linha de base ao acompanhamento (25). Modelos animais sugeriram um efeito benéfico do treinamento no VD, como redução da

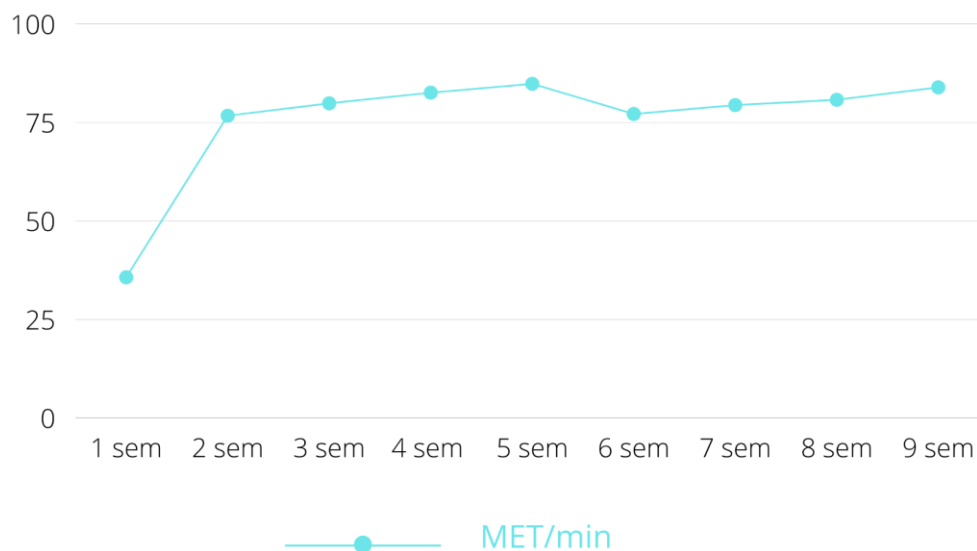
pressão diastólica final do VD (26,27), e essa diminuição é vista no gráfico 3.

### Gráfico 4 - Percepção de esforço segundo escala de BORG durante sessão de treinamento



Com relação a percepção de esforço pela escala de BORG, durante as sessões de reabilitação a maior queixa apresentada pelo paciente era a sensação de fadiga de membros inferiores. É possível observar que o paciente treinou entre os níveis 13 (ligeiramente cansativo) e em alguns momentos no nível 15 (cansativo) que eram justamente nos dias de ajustes da carga na prescrição. Porém não tivemos nenhum tipo de intercorrência clínica.

## Gráfico 5 - Descrição do MET.min semanal durante treino aeróbico



O American College of Sport Medicine sugere que a unidade MET seja utilizada como método para indicar e comparar a intensidade absoluta e gasto energético de diferentes atividades físicas. Nesse contexto, o conceito de MET é aplicado nas orientações gerais à população em relação ao gasto energético das atividades, portanto o MET é uma medida de intensidade de esforço (28). No presente estudo, o cálculo do MET foi feito por sessão de treinamento aeróbico. Logo após obter todos os dados, seguindo o mesmo raciocínio dos outros gráficos, eles foram dispostos em semanas e calculada a média semanal. A paciente inicia o treinamento aeróbico com um gasto de 35,7 mL/kg/min, tendo um pico de maior gasto energético na quinta semana de treinamento com 84,8 mL/kg/min e 83,9 mL/kg/min na última semana, o que demonstra que tolerou muito bem a progressão do volume de exercícios.

### Avaliação da qualidade de vida

A tabela 3 mostra os resultados dos escores do MLHFQ, na qual foi observada uma melhora na pontuação da dimensão física, e uma discreta piora nas dimensões emocional e geral. Apesar do teste realizado ao final da reabilitação ter um escore mais alto, que indica piora da qualidade de vida, a diferença de pontuação se comparada com o primeiro teste foi de apenas 3 escores, presumindo-se um comprometimento da qualidade de vida em consequência da HAP e um leve impacto positivo da reabilitação cardiovascular que foi expresso no escore

da dimensão física.

**Tabela 3 - Escores do MLHFQ**

	<b>Inicial</b>	<b>Final</b>
Dimensão Física	10	7
Dimensão Emocional	0	7
Dimensão Geral	13	12
Escore Geral <sup>7</sup>	23	26

## **CONCLUSÃO**

O programa de reabilitação cardiovascular contribuiu no caso deste paciente portador de hipertensão pulmonar, uma vez que trouxe efeitos positivos na capacidade de exercícios e nas respostas hemodinâmicas. A FC e SpO<sub>2</sub> mantiveram-se sem grandes oscilações, como também a curva da pressão arterial sistêmica. Em contrapartida, houve aumento da aptidão cardiorrespiratória demonstrada pelo cálculo do gasto energético expresso através dos MET/min ao longo das nove semanas com praticamente o mesmo nível na escala de IPE-Borg. Desta forma podemos concluir que o paciente apresentou ganho funcional e aumento da tolerância aos exercícios físicos e que a reabilitação foi segura e eficiente.

## APÊNDICE 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – UFRN HOSPITAL UNIVERSITÁRIO  
ONOFRE LOPES – HUOL

CORE – CENTRO DE REABILITAÇÃO CARDÍACA AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA

Data da Avaliação \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### IDENTIFICAÇÃO

Nome \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_anos

Telefone: \_\_\_\_\_ Endereço: \_\_\_\_\_

Sexo: F ( ) M ( ) Estado Civil: Casado ( ) Solteiro ( ) Divorciado ( ) Viúvo ( )

Escolaridade: 1º grau ( ) 2º grau ( ) 3º grau ( ) Copleto ( ) Incompleto ( )

Profissão: \_\_\_\_\_ Protocolo HUOL: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Acadêmico responsável: \_\_\_\_\_

Professor responsável: \_\_\_\_\_

### ANTECEDENTES

Patológicos: HAS ( ) DM ( ) Doenças Cardiovasculares ( ) IAM Prévio ( ) ICC – Grau ( )

Dislipidemia ( ) Resistência à Insulina ( ) DPOC ( ) ASMA ( ) Câncer ( ) AVC ( )

Artrite ( ) Artrose ( ) Lúpus Eritematoso ( ) Outras: \_\_\_\_\_

Hábitos de Vida: Etilista ( ) Sedentário ( ) Ativo ( ) Frequência: \_\_\_\_\_

Fumante ( ) Ex-fumante ( ) Anos de fumo \_\_\_ Cigarros por dia: \_\_\_\_\_

Sono: Insônia ( ) Sonolência Matutina ( ) Roncos ( ) Despertar com sufocação ( )

Dor: Ausência de dor ( ) Dor ( ) Local \_\_\_\_\_ Tipo \_\_\_\_\_

Medicação: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Cirurgias Anteriores:** Sim ( ) Não ( ) Qual \_\_\_\_\_

**Angioplastia:** Sim ( ) Não ( ) ATC Primária ( ) Stent ( ) Local \_\_\_\_\_

HISTÓRIA DA DOENÇA ANTERIOR

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

EXAME FÍSICO

**FC:** \_\_\_\_\_ bpm **FR:** \_\_\_\_\_ irpm **SpO<sub>2</sub>** \_\_\_\_\_ % **PA:** \_\_\_\_\_ mmHg **AP:** \_\_\_\_\_

**MMII:** Varizes ( ) Microvarizes ( ) Erisipela ( ) Claudicação ( )

**Edema:** MSD ( ) MSE ( ) MID ( ) MIE ( )

Tontura ( ) Fraqueza ( ) Dispneia ( ) Tosse seca ( ) Tosse produtiva ( ) Secreção ( ) Ascite ( )

Estase Jugular ( ) Cianose Perféria ( ) Cianose Central ( ) 3ª Bulha ( )

Outros achados: \_\_\_\_\_

**Dor no peito (Precordialgia):** Sim ( ) Não ( )

Forma: Típica ( ) Atípica ( ) Não Anginosa ( ) Angina Estável ( ) Angina instável ( )

Em quais situações: Em repouso, deitado ( ) Em repouso, sentado ( ) Em atividade física leve

( ) Em atividade física moderada ( ) Em esforços extenuantes ( ) Outros ( )

\_\_\_\_\_ Duração \_\_\_\_\_

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

**Peso:** \_\_\_\_\_ Kg **Circunferência Abdominal:** \_\_\_\_\_ cm **Altura:** \_\_\_\_\_ m

**IMC:** \_\_\_\_\_ Kg/m<sup>2</sup>

**Grau de obesidade:** I (30 – 34,9) ( ) II (35 – 39,9) ( ) III (40 – 44,9) ( ) Mórbida ( )

EXAMES COMPLEMENTARES

**Eletrocardiograma:**

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Rítmo Sinusal ( ) Fibrilação atrial ( ) Marcapasso ( ) BRD ( ) BRE ( )

Outros \_\_\_\_\_

**Ecocardiograma:** Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**FE:** \_\_\_\_\_ % **PAP** \_\_\_\_\_ **Outros:** \_\_\_\_\_

**Raio X:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Cateterismo Cardíaco:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Laudo** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**OBSERVAÇÕES:**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## APÊNDICE 2



### **EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES GERÊNCIA DE ENSINO E PESQUISA**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

##### **Esclarecimentos**

Título do projeto: “AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL, OXIGENAÇÃO TECIDUAL E MODULAÇÃO AUTÔNOMICA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM PACIENTES COM HIPERTENSÃO PULMONAR”

Este é um convite para você participar voluntariamente de uma pesquisa que visa estudar pacientes portadores de hipertensão pulmonar, que tem como pesquisadora responsável Joceline Cássia Ferezini de Sá.

Este termo de consentimento pode conter palavras ou expressões não comumente utilizadas por você. Caso algum termo não esteja claro, por favor informe, de maneira que possamos esclarecer melhor. O senhor ou algum membro da sua família está sendo convidado a participar, voluntariamente, desta pesquisa que pretende avaliar a capacidade física aos pequenos e grandes esforços, avaliar a quantidade de oxigênio que chega em suas pernas e o controle nervoso dos batimentos do seu coração. Será avaliada também a sua capacidade respiratória através da espirometria (teste de sopro) e o nível da força dos seus músculos respiratórios. Também será realizada uma avaliação através de questionários sobre sua qualidade de vida e os seus níveis de ansiedade e depressão. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a capacidade cardíaca, respiratória e muscular de portadores de hipertensão pulmonar.

Caso você decida participar, a pesquisa será realizada em várias etapas, inicialmente será feita uma avaliação dos seus sintomas e uma avaliação física, será feito exame da sua função pulmonar (espirometria – teste de sopro), mensuração da força dos músculos respiratórios (pressões respiratórias máximas e pressões respiratórias nasais) e da sua capacidade respiratória (espirometria - exame do sopro), avaliação da oxigenação dos músculos das pernas com um equipamento portátil que será fixado na pele). Também será realizada avaliação da sua capacidade física através de um teste da caminhada dos 6 minutos (TC6min), teste de sentar e levantar de uma cadeira e um teste de esforço em esteira juntamente com uma máscara para avaliar sua respiração durante o exercício. Será feito também uma avaliação da variação dos batimentos cardíacos que será realizada por um fisioterapeuta que irá captar os batimentos do seu coração através de um sensor que será colocado em seu tórax com o auxílio de uma faixa elástica e finalmente você responderá a dois questionários: um de qualidade de vida relacionada à saúde, e outro de ansiedade e depressão. Toda a avaliação



será realizada em dois dias e com uma média de duração de 3 horas.

Durante a realização das avaliações a previsão de riscos é mínima, porém pode acontecer desconforto durante as provas de avaliação respiratória e testes de esforço físico, que será minimizado com o tempo de descanso adequado entre uma medida e outra e do período de tempo adicional que necessitar. Você terá como benefício tomar conhecimento de como se encontra a sua capacidade pulmonar, força dos músculos respiratórios, a sua capacidade física, além de obter informações que o ajudarão nas intervenções necessárias para a fase da doença em que você se encontra, buscando melhorar a sua qualidade de vida.

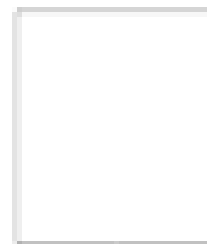
Em caso de complicações ou danos à saúde que possa ter relacionado com a pesquisa, compete ao pesquisador responsável garantir o direito à assistência integral e gratuita, que será prestada mediante apoio do médico da urgência do Hospital Universitário Onofre Lopes, sendo Joceline Cássia Ferezini de Sá, pesquisadora responsável por tomar as devidas providências. Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para Joceline Cássia Ferezini de Sá, telefone (084) 33425210 (CORE), (84) 99462328, e-mail: [jocelineferezini@yahoo.com.br](mailto:jocelineferezini@yahoo.com.br). Você tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você. Os dados que você irá nos fornecer serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, sempre de forma anônima, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar. Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos. Alguns gastos pela sua participação nessa pesquisa, eles serão assumidos pelo pesquisador e reembolsado para vocês. Se você sofrer qualquer dano decorrente desta pesquisa, sendo ele imediato ou tardio, previsto ou não, você será indenizado.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa você deverá ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa – instituição que avalia a ética das pesquisas antes que elas comecem e fornece proteção aos participantes das mesmas – do Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no telefone (84) 3342-5003, e-mail [cep\\_huol@yahoo.com.br](mailto:cep_huol@yahoo.com.br). Você ainda pode ir pessoalmente à sede do CEP, de segunda a sexta, das 07h30minh às 12h30 e das 13h30 às 15h00, no Hospital Universitário Onofre Lopes, endereço Av. Nilo Peçanha, 620 – Petrópolis – Espaço João Machado – 1º Andar – Prédio Administrativo - CEP 59.012-300 - Natal/RN.

Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável Joceline Cássia Ferezini de Sá.

#### **Consentimento Livre e Esclarecido**

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa “AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL, OXIGENAÇÃO TECIDUAL E MODULAÇÃO AUTÔNOMICA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM PACIENTES COM HIPERTENSÃO PULMONAR”, e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.



Impressão datiloscópica do participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante da pesquisa

\_\_\_\_\_ (rubrica do Participante/Responsável legal) \_\_\_\_\_ (rubrica do Pesquisador)

## ANEXO I

## MINNESOTA LIVING WITH HEART FAILURE QUESTIONNAIRE

Durante o último mês seu problema cardíaco o impediu de viver como você queria por quê?

	///	///	///	///	///	///	///
	Pré	6m	12m	18m	24m	36m	48m
1. Causou inchaço em seus tornozelos e pernas	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
2. Obrigando você a sentar ou deitar para descansar durante o dia	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
3. Tornando sua caminhada e subida de escadas difícil	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
4. Tornando seu trabalho doméstico difícil	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
5. Tornando suas saídas de casa difícil	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
6. Tornando difícil dormir bem a noite	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
7. Tornando seus relacionamentos ou atividades com familiares e amigos difícil	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
8. Tornando seu trabalho para ganhar a vida difícil	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
9. Tornando seus passatempos, esportes e diversão difícil	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
10. Tornando sua atividade sexual difícil	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
11. Fazendo você comer menos as comidas que você gosta	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
12. Causando falta de ar	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
13. Deixando você cansado, fatigado ou com pouca energia	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
14. Obrigando você a ficar hospitalizado	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
15. Fazendo você gastar dinheiro com cuidados médicos	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
16. Causando a você efeitos colaterais das medicações	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
17. Fazendo você sentir-se um peso para familiares e amigos	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
18. Fazendo você sentir uma falta de auto controle na sua vida	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
19. Fazendo você se preocupar	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
20. Tornando difícil você concentrar-se ou lembrar-se das coisas	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
21. Fazendo você sentir-se deprimido	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

NÃO

MUITO  
POUCO

DEMAIS

0

1

2

3

4

5

## ANEXO II

UFRN - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO ONOFRE  
LOPES DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
NORTE - HUOL/UFRN



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL, OXIGENAÇÃO TECIDUAL E MODULAÇÃO AUTÔNOMICA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM PACIENTES COM HIPERTENSÃO PULMONAR

**Pesquisador:** JOCELINE CASSIA FERREZINI DE SA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 34658020.1.0000.5292

**Instituição Proponente:** Hospital Universitário Onofre Lopes

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.300.174

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo tipo transversal observacional analítico, onde serão incluídos indivíduos de ambos os sexos recrutados para o grupo Hipertensão Pulmonar (GHP) com diagnóstico de Hipertensão Pulmonar, encaminhados pelo Ambulatório de Pneumologia e de Cardiologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) que serão comparados a um grupo controle (GC) pareado por sexo e idade recrutado na comunidade. Metodologia: Serão realizadas avaliações clínica e antropométrica, da função pulmonar e das pressões respiratórias máximas, avaliação da perfusão tecidual através da espectroscopia de infravermelho próximo

#### Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a capacidade funcional máxima e submáxima, oxigenação tecidual durante testes funcionais e da função respiratória e modulação autonômica da frequência cardíaca em pacientes com hipertensão pulmonar comparado a indivíduos saudáveis pareados sem HP.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Descritos, sendo os riscos menores que os benefícios.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa tipo transversal observacional analítico em pacientes tratados no HUOL.

**Endereço:** Avenida Nilo Peçanha, 620 - Prédio Administrativo - 1º Andar - Espaço João Machado

**Bairro:** Petrópolis

**CEP:** 59.012-300

**UF:** RN

**Município:** NATAL

**Telefone:** (84)3342-5003

**Fax:** (84)3202-3941

**E-mail:** cep\_huol@yahoo.com.br

**UFRN - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO ONOFRE  
LOPES DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
NORTE - HUOL/UFRN**



Continuação do Parecer: 4.300.174

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos presentes.

**Recomendações:**

- O CEP HUOL/UFRN ALERTA que, mesmo o projeto não apresentando óbices éticos e estando, dessa forma, aprovado, o desenvolvimento de etapas com participantes deverá ocorrer, preferencialmente, após o fim do distanciamento social e da redução dos riscos relacionados ao Coronavírus (COVID-19);
- O pesquisador deve priorizar pela adoção de medidas de coleta de dados por meio virtual;
- Caso o(a) coordenador(a) da pesquisa decida executar as etapas com participantes de pesquisa antes do fim do distanciamento social, deverá colher Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Covid-19;
- Caso o cronograma apresentado no projeto de pesquisa aprovado seja alterado, em decorrência da pandemia do Coronavírus (COVID-19), solicitamos que seja encaminhado um novo cronograma ao CEP HUOL/UFRN, sob a forma de notificação do tipo "Comunicação de Início do Projeto.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Após os esclarecimentos dos pesquisadores está aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

1. Apresentar relatório parcial da pesquisa, semestralmente, a contar do início da mesma.
2. Apresentar relatório final da pesquisa até 30 dias após o término da mesma.
3. O CEP HUOL deverá ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo.
4. Quaisquer documentações encaminhadas ao CEP HUOL deverão conter junto uma Carta de Encaminhamento, em que conste o objetivo e justificativa do que esteja sendo apresentado.
5. Caso a pesquisa seja suspensa ou encerrada antes do previsto, o CEP HUOL deverá ser comunicado, estando os motivos expressos no relatório final a ser apresentado.
6. O TCLE deverá ser obtido em duas vias, uma ficará com o pesquisador e a outra com o sujeito de pesquisa.
7. Em conformidade com a Carta Circular nº. 003/2011 CONEP/CNS, faz-se obrigatório a rubrica em todas as páginas do TCLE pelo sujeito de pesquisa ou seu responsável e pelo pesquisador.

**Endereço:** Avenida Nilo Peçanha, 620 - Prédio Administrativo - 1º Andar - Espaço João Machado  
**Bairro:** Petrópolis **CEP:** 59.012-300  
**UF:** RN **Município:** NATAL  
**Telefone:** (84)3342-5003 **Fax:** (84)3202-3941 **E-mail:** cep\_huol@yahoo.com.br

**UFRN - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO ONOFRE  
LOPES DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
NORTE - HUOL/UFRN**



Continuação do Parecer: 4.300.174

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1559564.pdf	10/09/2020 07:48:50		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado_com_vermelho.docx	02/09/2020 13:11:55	NATALIA LOPES CARDOSO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado_todo_preto.docx	02/09/2020 13:11:37	NATALIA LOPES CARDOSO	Aceito
Outros	Resposta_as_pendencias.docx	13/08/2020 15:27:47	NATALIA LOPES CARDOSO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_HPAtualizado_.docx	07/07/2020 16:34:54	NATALIA LOPES CARDOSO	Aceito
Brochura Pesquisa	projeto_HPAtualizado.docx	07/07/2020 16:33:01	NATALIA LOPES CARDOSO	Aceito
Brochura Pesquisa	projeto_HP_atualizado.pdf	07/07/2020 16:32:18	NATALIA LOPES CARDOSO	Aceito
Cronograma	Cronograma_atualizado_.pdf	07/07/2020 16:31:59	NATALIA LOPES CARDOSO	Aceito
Cronograma	Cronograma_atualizado.docx	07/07/2020 16:31:49	NATALIA LOPES CARDOSO	Aceito
Outros	Termo_de_Confidencialidade_.pdf.pdf	02/07/2020 13:17:31	JOCELINE CASSIA FERREZINI DE SA	Aceito
Outros	Carta_de_Anuencia_HUOL.pdf	09/06/2020 13:31:37	NATALIA LOPES CARDOSO	Aceito
Outros	Identificacao_do_Pesquisador.docx	09/06/2020 13:27:19	NATALIA LOPES CARDOSO	Aceito
Outros	identificacao_pesquisador.pdf	09/06/2020 13:26:49	NATALIA LOPES CARDOSO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	09/06/2020 12:10:50	JOCELINE CASSIA FERREZINI DE SA	Aceito
Outros	Confidencialidade.docx	08/06/2020 08:58:22	NATALIA LOPES CARDOSO	Aceito
Outros	compromisso_etico_.docx	05/06/2020 17:57:13	JOCELINE CASSIA FERREZINI DE SA	Aceito
Outros	compromisso_etico.pdf	05/06/2020 17:56:50	JOCELINE CASSIA FERREZINI DE SA	Aceito

**Situação do Parecer:**

**Endereço:** Avenida Nilo Peçanha, 620 - Prédio Administrativo - 1º Andar - Espaço João Machado  
**Bairro:** Petrópolis **CEP:** 59.012-300  
**UF:** RN **Município:** NATAL  
**Telefone:** (84)3342-5003 **Fax:** (84)3202-3941 **E-mail:** cep\_huol@yahoo.com.br

UFRN - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO ONOFRE  
LOPES DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
NORTE - HUOL/UFRN



Continuação do Parecer: 4.300.174

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

NATAL, 25 de Setembro de 2020

---

**Assinado por:**  
**jose diniz junior**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Avenida Nilo Peçanha, 620 - Prédio Administrativo - 1º Andar - Espaço João Machado

**Bairro:** Petrópolis

**CEP:** 59.012-300

**UF:** RN

**Município:** NATAL

**Telefone:** (84)3342-5003

**Fax:** (84)3202-3941

**E-mail:** cep\_huol@yahoo.com.br

## REFERÊNCIAS

1. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler AD, Rees K, Martin N, et al. **Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis.** J Am Coll Cardiol. 2016;67(1):1-12.
2. McGregor, G., Bruce, J., Ennis, S. et al. **Supervised pulmonary hypertension exercise rehabilitation (SPHERE): study protocol for a multi-centre randomised controlled trial.** BMC Pulm Med 20, 143 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12890-020-01182-y>.
3. Provencher S, Chemla D, Herve P, Sitbon O, Humbert M, Simonneau G. **Respostas da frequência cardíaca durante o teste de caminhada de 6 minutos na hipertensão arterial pulmonar.** Revista Respiratória Europeia 2006; 27 (1):114-20.
4. Riley MS, Porszasz J, Engelen MP, Shapiro SM, Brundage BH, Wasserman K. **Respostas ao exercício de bicicleta ergométrica de taxa de trabalho constante na hipertensão pulmonar primária: o efeito do óxido nítrico inalado.** Jornal do Colégio Americano de Cardiologia 2000; 36 (2):547-56.
5. Deborah Riebe, PhD, FACSM, Senior Editor, Jonathan K. Ehrman, PhD, FACSM, FAACVPR, Associate Editor, Gary Liguori, PhD. **As Diretrizes do American College of Sports Medicine (ACSM) - 10 a edição**, 2016 FACSM, Associate Editor Meir Magal, PhD, FACSM, Associate Editor.
6. Provencher S, Herve P, Sitbon O, Humbert M, Simonneau G, Chemla D. **Alterações na hemodinâmica do exercício durante o tratamento da hipertensão arterial pulmonar.** Revista Respiratória Europeia 2008; 32 (2):393-8.
7. Mainguy V, Maltais F, Saey D, Gagnon P, Martel S, Simon M, et al. **Disfunção muscular periférica na hipertensão arterial pulmonar idiopática.** Tórax 2010; 65 (2):113-7.
8. Babu AS, Arena R, Myers J, Padmakumar R, Maiya AG, Cahalin LP, et al. **Intolerância ao exercício na hipertensão pulmonar: mecanismo, avaliação e implicações clínicas.** Revisão de Especialistas em Medicina Respiratória; setembro de 2016; 10 (9):979-90.
9. Fowler RM, Gain KR, Gabbay E. **Intolerância ao exercício na hipertensão arterial pulmonar.** Medicina Pulmonar 2012; Artigo ID 359204 :10. [DOI: 10.1155/2012/359204]
10. Galie N ,Humberto M ,Vachieri JL , et al. **Diretrizes ESC/ERS de 2015 para o diagnóstico e tratamento da hipertensão pulmonar: Força-Tarefa Conjunta para o Diagnóstico e Tratamento da Hipertensão Pulmonar da Sociedade Europeia de Cardiologia (ESC) e da Sociedade Respiratória Europeia (ERS).** Eur Respir J 2015 ; 46 : 903 – 975
11. Wojciuk, M., Ciolkiewicz, M., Kuryliszyn-Moskal, A. et al. **Effectiveness and safety of a simple home-based rehabilitation program in pulmonary arterial**



- hypertension: an interventional pilot study.** BMC Sports Sci Med Rehabil 13, 79 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00315-y>)
12. Meneghelo RS, Araújo CGS, Stein R, Mastrocolla LE, Albuquerque PF, Serra SM et al/Sociedade Brasileira de Cardiologia. **III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico.** Arq BrasCardiol 2010; 95(5supl.1): 1-26
  13. Ayvazian, L. Fred. **Manual of Clinical Problems in Pulmonary Medicine.** (1986): 631-631.
  14. SANTOS, D. O. L; JAMAMI, M; LORENZO, D. P. A. V; RONCHI, F. C; ARCA, A. E; PESSOA, V. B. **Aplicabilidade das equações de referência para o teste de caminhada de seis minutos em adultos e idosos saudáveis do município do estado de São Paulo,** Revista Fisioterapia e Pesquisa. São Paulo, V. 20, N.2,p.172-177, 2013.
  15. Fumagalli, Elize et al. **Utilização do teste de caminhada de 6 minutos no manejo da hipertensão pulmonar.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia [online]. 2010, v. 95, n. 1 [Acessado 14 Fevereiro 2022] , pp. e10-e13. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010001100024>>. Epub 29 Set 2010. ISSN 1678-4170. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010001100024>.
  16. Corrêa, Krislainy S. et al. **Can the Glittre ADL test differentiate the functional capacity of COPD patients from that of healthy subjects?.** Brazilian Journal of Physical Therapy [online]. 2011, v. 15, n. 6 [Acessado 14 Fevereiro 2022] , pp. 467-473. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-35552011005000034>>. Epub 21 Nov 2011. ISSN 1809-9246. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552011005000034>.
  17. CARRARA D. **Avaliação prospectiva da qualidade de vida em pacientes com miocardiopatia dilatada submetidos à ventriculectomia parcial esquerda** [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001.
  18. Carvalho, Vitor Oliveira et al. **Validação da versão em português do Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia [online]. 2009, v. 93, n. 1 [Acessado 4 Fevereiro 2022] , pp. 39-44. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0066-782X2009000700008>>. Epub 13 Out 2009. ISSN 1678-4170. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2009000700008>.
  19. Oliveira, Gledson Tavares de Amorim. **Efeito de três estratégias de treinamento aeróbio sobre a aptidão cardiorrespiratória, composição corporal e aderência em adultos com excesso de peso: um ensaio clínico randomizado** / Gledson Tavares de Amorim Oliveira. - 2018. 91f.: il.
  20. AMERICAN THORACIC SOCYET. ATS Statement: **Guidelines For The Six-Minute Walk Test.** Amj Respir Care Med. v. 166. p. 111-117. Disponível em: . Acesso em:29/09/2005.
  21. Wilmore, J.H., & Costill, D.L. (2001) **Fisiologia do esporte e do exercício.** 1º edição brasileira. Editora Manole
  22. Sun XG, Hansen JE, Oudiz RJ, Wasserman K. **Fisiopatologia do exercício em pacientes com hipertensão pulmonar primária.** Circulação. 2001; 104 (4):429–435.

23. Wensel R, Opitz CF, Anker SD, et al. **Avaliação da sobrevida em pacientes com hipertensão pulmonar primária: importância do teste de esforço cardiopulmonar.** *Circulação.* 2002; 106 (3):319–324.
24. Dantzker DR, D'Alonzo GE, Bower JS, et al. **Troca gasosa pulmonar durante o exercício em pacientes com hipertensão pulmonar obliterativa crônica.** *Revisão Americana de Doenças Respiratórias.* 1984; 130 (3):412–416.
25. Ehlken N, M, Klose H, et al. **O treinamento físico melhora o consumo de oxigênio de pico e a hemodinâmica em pacientes com hipertensão arterial pulmonar grave e hipertensão pulmonar tromboembólica crônica inoperável: um estudo prospectivo, randomizado e controlado.** *Eur Coração J* 2016 ; 37 : 35 – 44
26. Colombo R, Siqueira R, Becker CU, Fernandes TG, Pires KM, Valenca SS, Souza-Rabbo MP, Araujo AS, Bello-Klein A. **Efeitos do exercício nas alterações induzidas pela monocrotalina na função cardíaca direita e no remodelamento da artéria pulmonar em ratos.** *Can J Physiol Pharmacol* 2013; 91 :38-44.
27. Handoko ML, de Man FS, Happe CM, Schaliij I, Musters RJ, Westerhof N, Postmus PE, Paulus WJ, van der Laarse WJ, Vonk-Noordegraaf A. **Efeitos opostos do treinamento em ratos com hipertensão pulmonar estável e progressiva.** *Circulação* 2009; 120 :42-49.
28. Coelho-Ravagnani, Christianne de Faria et al. **Estimativa do equivalente metabólico (MET) de um protocolo de exercícios físicos baseada na calorimetria indireta.** *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [online]. 2013, v. 19, n. 2 [Acessado 4 Fevereiro 2022] , pp. 134-138. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1517-86922013000200013>>. Epub 03 Jun 2013. ISSN 1806-9940. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922013000200013>.