
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E
TECNOLOGIAS**

**ANÁLISE DOS VALORES INDIRETOS DE CONSUMO DE OXIGÊNIO EM
PACIENTES PÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL EM PERÍODO CRÔNICO E
SUA RELAÇÃO COM VARIÁVEIS RESPIRATÓRIAS E FUNCIONAIS**

HELOISA FERREIRA LIMA

**Rio Claro – SP
2026**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E
TECNOLOGIAS**

**ANÁLISE DOS VALORES INDIRETOS DE CONSUMO DE OXIGÊNIO EM
PACIENTES PÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL EM PERÍODO CRÔNICO E
SUA RELAÇÃO COM VARIÁVEIS RESPIRATÓRIAS E FUNCIONAIS**

HELOISA FERREIRA LIMA

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias.

Orientadora: Profa. Dra. Flávia Roberta Faganello Navega

**Rio Claro – SP
2026**

L732a Lima, Heloisa Ferreira

Análise dos valores indiretos de consumo de oxigênio em pacientes pós acidente vascular cerebral em período crônico e sua relação com variáveis respiratórias e funcionais / Heloisa Ferreira Lima. -- Rio Claro, 2026

46 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientadora: Flávia Roberta Faganello Navega

1. Acidente Vascular Cerebral. 2. Testes Respiratórios. 3. Capacidade Aeróbia. I. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Rio Claro



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: ANÁLISE DOS VALORES INDIRETOS DE CONSUMO DE OXIGÊNIO EM PACIENTES PÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL EM PERÍODO CRÔNICO E SUA RELAÇÃO COM VARIÁVEIS RESPIRATÓRIAS E FUNCIONAIS

AUTORA: HELOISA FERREIRA LIMA

ORIENTADORA: FLÁVIA ROBERTA FAGANELLO NAVEGA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Desenvolvimento Humano e Tecnologias, área: Tecnologias nas Dinâmicas Corporais pela Comissão Examinadora:

Documento assinado digitalmente
gov.br FLÁVIA ROBERTA FAGANELLO NAVEGA
Data: 14/11/2025 13:14:20-0300
Verifique em <https://validar.id.gov.br>

Profa. Dra. FLÁVIA ROBERTA FAGANELLO NAVEGA (Participação Presencial)
Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UNESP / Câmpus de Marília - FFC

Prof. Dr. ALEXANDRE RICARDO PEPE AMBROZIN (Participação Presencial)
Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UNESP / Câmpus de Marília - FFC

Prof. Dr. THIAGO LUIZ RUSSO (Participação Virtual)
UFSCar / Universidade Federal de São Carlos

Rio Claro, 11 de novembro de 2025.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, a minha mãe e meu irmão. Sem vocês eu não teria chegado até aqui. Sempre estiveram ao meu lado fornecendo todo o suporte necessário. Agradeço também ao meu namorado, que muito me ouviu durante os anos de mestrado e acompanhou de perto as conquistas e os períodos de incertezas. Saiba que caminho junto com você. Devo tudo o que tenho e tudo o que sou a vocês, minha família.

Impossível não mencionar minhas amigas, a família que escolhi. Agradeço e sou muito feliz em poder compartilhar com vocês as diferentes fases que vivemos. Um agradecimento especial precisa ser direcionado a minha amiga Mariane, com quem trabalhei junto durante a execução desta pesquisa. São muitos os momentos bons de que posso recordar e com certeza, a sua presença tornou o caminho muito mais especial.

Amo muito todos vocês!

Agradeço também aos membros do laboratório LIDEN e à minha orientadora Flávia Navega, pela parceria e contribuições no trabalho. Por fim, agradeço aos pacientes que se dispuseram a participar da pesquisa. Existem histórias que vou levar para sempre comigo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) - código de financiamento 001.

RESUMO

Introdução: o acidente vascular cerebral (AVC) compromete funções neurológicas em até 90% dos pacientes em período crônico. A função motora é prejudicada, influenciando a aptidão cardiorrespiratória (ACR) e consequentemente, os valores de consumo de oxigênio (VO_2). Ademais, alterações respiratórias decorrentes do AVC como redução da força dos músculos respiratórios, diminuição dos volumes e capacidades pulmonares e prejuízo no controle ventilatório podem contribuir para o comprometimento da função cardiorrespiratória e do desempenho funcional desses indivíduos. O teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) é o padrão ouro para avaliação do VO_2 , porém sua aplicabilidade clínica é limitada. Avaliações alternativas têm sido investigadas, como no estudo de Peniche *et al.* (2023) em que foi elaborada uma equação para estimativa do VO_2 com aplicabilidade clínica específica para pacientes pós AVC. Portanto, o presente estudo teve como objetivo associar variáveis espirométricas e pressões respiratórias máximas com o consumo de oxigênio estimado e desempenho funcional em pacientes pós acidente vascular cerebral em período crônico. **Metodologia:** estudo observacional transversal aprovado pelo CEP 7.190.342. Foram avaliados 11 pacientes adultos com hemiparesia crônica pós AVC, capazes de deambular. Foram excluídos pacientes que não compreenderam os testes, cadeirantes, ausentes ou desistentes. Avaliaram-se função respiratória (Espirometria e Manovacuometria), funcionalidade (Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6), *Short Physical Performance Battery* (SPPB), Índice de Barthel Modificado (IBM)) e capacidade cognitiva (*Montreal Cognitive Assessment* (MoCA)). A normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e correlações analisadas pelo teste de Spearman ($p < 0,05$). **Resultados:** a média de idade foi $62,9 \pm 11,43$ anos e tempo médio pós AVC $73,2 \pm 85,21$ meses. Observou-se redução da força muscular respiratória ($PI_{\text{máx}} -60 \pm 24,95$ cmH₂O; $PE_{\text{máx}} 72,73 \pm 34,38$ cmH₂O), volumes e capacidades pulmonares (CVF $2,55 \pm 0,73$ L; VEF₁ $1,85 \pm 0,68$ L; PFE $4,54 \pm 1,76$ L/min) e VO_2 ($8,91 \pm 5,90$ mL/Kg/min). O VO_2 apresentou correlação positiva com CVF ($r = 0,670$; $p = 0,024$), VEF₁ ($r = 0,698$; $p = 0,017$), PFE ($r = 0,744$; $p = 0,009$), IBM ($r = 0,750$; $p = 0,008$) e TC6 ($r = 0,909$; $p < 0,01$). $PI_{\text{máx}}$ correlacionou-se negativamente com VO_2 e desempenho funcional, $PE_{\text{máx}}$ positivamente. PFE correlacionou-se com IBM e SPPB; VEF₁ correlacionou-se apenas com o SPPB. **Conclusão:** os pacientes do estudo apresentaram redução da força muscular respiratória, volumes pulmonares e VO_2 , indicando comprometimento cardiorrespiratório. O VO_2 predito pela equação de Peniche *et al.* (2023) demonstrou-se clinicamente viável e associado às avaliações funcionais.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral; Função Pulmonar; Força Muscular Respiratória; Consumo de Oxigênio.

ABSTRACT

Introduction: stroke compromises neurological functions in up to 90% of patients in the chronic phase. Motor impairment negatively affects cardiorespiratory fitness (CRF) and, consequently, oxygen consumption (VO_2). Furthermore, stroke-related respiratory alterations such as reduced respiratory muscle strength, decreased pulmonary volumes and capacities, and impaired ventilatory control may contribute to cardiorespiratory dysfunction and reduced functional performance. Although cardiopulmonary exercise testing (CPET) is considered the gold standard for VO_2 assessment, its clinical applicability is limited. Therefore, alternative assessments have been investigated, such as the equation proposed by Peniche *et al.* (2023), developed to estimate VO_2 specifically in post-stroke populations. Accordingly, this study aimed to analyze VO_2 values estimated by the Peniche *et al.* (2023) equation in chronic post-stroke patients and investigate their relationship with respiratory and functional variables, as well as explore associations between spirometric parameters and maximal respiratory pressures with functional performance. **Methods:** this was a cross-sectional observational study approved by the institutional ethics committee (protocol 7.190.342). Eleven adult chronic post-stroke patients with hemiparesis and preserved gait ability were evaluated. Individuals who were unable to understand the testing procedures, wheelchair users, or who were absent or withdrew were excluded. Respiratory function (spirometry and respiratory manometry), functional capacity (6-Minute Walk Test (6MWT), Short Physical Performance Battery (SPPB), Modified Barthel Index (MBI)), and cognitive status (Montreal Cognitive Assessment (MoCA)) were assessed. Data normality was verified using the Shapiro-Wilk test, and correlations were analyzed using Spearman's test ($p < 0.05$). **Results:** the mean age was 62.9 ± 11.43 years and the mean time since stroke was 73.2 ± 85.21 months. Reductions were observed in respiratory muscle strength (MIP -60 ± 24.95 cmH₂O; MEP 72.73 ± 34.38 cmH₂O), pulmonary volumes and capacities (FVC 2.55 ± 0.73 L; FEV₁ 1.85 ± 0.68 L; PEF 4.54 ± 1.76 L/min), and VO_2 (8.91 ± 5.90 mL/kg/min). VO_2 showed a positive correlation with FVC ($r = 0.670$; $p = 0.024$), FEV₁ ($r = 0.698$; $p = 0.017$), PEF ($r = 0.744$; $p = 0.009$), MBI ($r = 0.750$; $p = 0.008$) and 6MWT ($r = 0.909$; $p < 0.01$). MIP correlated negatively with VO_2 and functional performance, while MEP correlated positively. PEF correlated with both MBI and SPPB, whereas FEV₁ correlated only with SPPB. **Conclusion:** the study participants demonstrated reduced respiratory muscle strength, pulmonary function, and VO_2 , indicating cardiorespiratory impairment. The VO_2 estimated using the Peniche *et al.* (2023) equation proved clinically feasible and was associated with functional assessments.

Keywords: Stroke; Pulmonary Function; Respiratory Muscle Strength; Oxygen Consumption.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 HIPÓTESE.....	10
3 OBJETIVO.....	11
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
4.1 Participantes.....	11
4.2 Exame Físico.....	12
4.3 Anamnese.....	12
4.4 Análise da Função Cognitiva.....	12
4.5 Avaliações respiratórias.....	13
4.5.1 Espirometria.....	13
4.5.2 Manovacuometria.....	14
5 AVALIAÇÕES FUNCIONAIS.....	15
5.1 Teste de Caminhada de 6 minutos.....	15
5.2 Índice de Barthel Modificado.....	16
5.3 Short Physical Performance Battery.....	16
6 CÁLCULO INDIRETO DO CONSUMO DE OXIGÊNIO.....	17
7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	17
8 RESULTADOS.....	18
9 DISCUSSÃO.....	23
10 CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS.....	27
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	34
APÊNDICE B – ANAMNESE.....	36
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	38
ANEXO B – MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT.....	40
ANEXO C – ÍNDICE DE BARTHEL.....	41
ANEXO D – SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY.....	43

1 INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) se caracteriza pelo desenvolvimento agudo de sinais clínicos neurológicos que podem desencadear alterações cognitivas e sensorio motoras (Katan *et al.*, 2018). Ocorre por meio da diminuição do fluxo sanguíneo, seja por uma obstrução (AVC isquêmico) ou por meio do rompimento de determinado vaso sanguíneo cerebral (AVC hemorrágico) (Tseng *et al.*, 2020). Representa uma das principais causas de incapacidade e mortalidade em todo o mundo (Mozaffarian *et al.*, 2016) e até 90% destes pacientes têm suas funções neurológicas comprometidas (Young *et al.*, 2007; Arene *et al.*, 2009). São exemplos de sequelas desenvolvidas a fraqueza muscular, déficits de controle motor, paralisia e as alterações sensoriais e de tônus muscular (Miranda *et al.*, 2021). Estas repercussões em conjunto comprometem movimentos biomecânicos gerais (Nave *et al.*, 2019).

Desde a década de 1990, diversos países de alta renda têm apresentado redução nas taxas de incidência e mortalidade por AVC, atribuída ao aprimoramento no controle de fatores de risco modificáveis (Virani *et al.*, 2020; Feske *et al.*, 2021). No entanto, essa tendência não é observada de forma uniforme em nível global. Além disso, a idade avançada permanece como um dos principais fatores de risco não modificáveis para o AVC, e o acelerado envelhecimento populacional contribui para o crescimento do número de casos (GBD 2019 Stroke Collaborators, 2021).

A aptidão cardiorrespiratória (ACR) representa a eficiência dos sistemas circulatório, respiratório e musculatura esquelética em fornecer e utilizar o oxigênio durante a execução de atividades físicas (ACSM, 2022). É considerada um sinal clínico vital importante para a prática clínica e desta forma deve ser constantemente avaliada (Peniche *et al.*, 2023). A medida avaliativa da ACR é o VO_2 (ACSM, 2014).

O VO_2 representa o limite fisiológico da absorção, transporte e utilização de oxigênio durante a execução de exercício físico (Herdy *et al.*, 2011) e é considerado o padrão-ouro para avaliar a capacidade funcional do sistema cardiovascular (Araújo *et al.*, 2013; ACSM, 2014). Nessa população, os valores de VO_2 variam entre 8 e 22 mL/kg/min, o que corresponde a aproximadamente 26% a 87% do observado em

indivíduos saudáveis de mesma idade e sexo (Ivey *et al.*, 2005; Jakovljevic *et al.*, 2012).

A maior capacidade aeróbia em pacientes pós AVC está associada ao melhor desempenho funcional nesta população (Thilarajah *et al.*, 2018; Blokland *et al.*, 2021), sobretudo em termos de independência e mobilidade (Ivey *et al.*, 2006; English *et al.*, 2015). Kim *et al.* (2013) e Compagnat *et al.* (2021) constataram uma relação significativa entre o VO_2 e a independência funcional avaliada pelo Índice de Barthel Modificado (IBM) nestes pacientes. De forma semelhante, Stookey *et al.* (2012) apontaram uma associação significativa entre o VO_2 e a distância percorrida no Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6), bem como uma correlação moderada com a capacidade funcional avaliada pelo *Short Physical Performance Battery* (SPPB). Esses achados, também relatados por Jørgensen *et al.* (2010), reforçam que maiores níveis de ACR se relacionam de maneira consistente à melhor função física e ambulatorial nessa população, o que reflete diretamente em contextos funcionais destes pacientes.

A idade avançada e o descondicionamento físico são características que podem atuar como fatores limitantes nos critérios para obtenção do valor de VO_2 (Howley *et al.*, 1995; Mackay-Lyons *et al.*, 2002; Kelly *et al.*, 2003; Weiss *et al.*, 2006). Somado a isso, as alterações neuromusculares, cardíacas ou respiratórias advindas de sequelas residuais do AVC também podem ocasionar restrições na dinâmica do VO_2 (Kim *et al.*, 2014; Mackay-Lyons *et al.*, 2002; Dunn *et al.*, 2015).

Especificamente em relação às alterações respiratórias, podem existir alterações do córtex cerebral à medula de modo a afetar o funcionamento dos receptores sensoriais, vias aferentes, vias motoras ou transmissão neuromuscular, inclusive a relacionada a musculatura respiratória (Park *et al.*, 2023). Podem existir disfunções no diafragma, tais como, alteração na excursão diafragmática (Khedr *et al.*, 2000), redução de volumes e fluxos e fraqueza muscular respiratória (Ramos *et al.*, 2020; Fabero-Garrido *et al.*, 2022), o que contribui para uma reduzida eficiência ventilatória (Howard *et al.*, 2001).

O teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) é considerado o padrão ouro na mensuração e avaliação do VO_2 , porém, sua aplicabilidade clínica é restrita devido ao alto custo do equipamento e a necessidade de mão de obra especializada que

tornam o seu uso restrito, mesmo em países mais desenvolvidos (Meneghelo *et al.*, 2010; Guazzi *et al.*, 2012). Desta forma, avaliações alternativas têm sido investigadas, como o uso de fórmulas preditivas para obtenção do VO_2 .

Estudos anteriores apresentaram o uso de equações para predizer o VO_2 em demais populações (Wasserman *et al.*, 2005; Almeida *et al.*, 2014; Neves *et al.*, 2015; Silva *et al.*, 2018; Lima *et al.*, 2019; Peniche *et al.*, 2022). Entretanto, o estudo de Peniche *et al.* (2023) foi o único até então a propor uma equação com válida aplicabilidade clínica quando comparada ao TCPE que contemple especificamente os pacientes pós AVC. Os autores levaram em consideração variáveis como a distância percorrida no Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6), sexo, idade e Índice de Massa Corporal (IMC) dada a correlação significativa entre estas variáveis com a ACR apresentada em estudos anteriores (Baert *et al.*, 2012; Neves *et al.*, 2015; Lima *et al.*, 2019).

Portanto, o estudo e o desenvolvimento de fórmulas preditivas para estimar o VO_2 representam um avanço significativo na avaliação de pacientes pós AVC, pois oferecem uma abordagem acessível e de desempenho similar ao TCPE. A equação de Peniche *et al.* (2023) não apenas contempla as limitações de custo e infraestrutura em relação ao método padrão ouro, mas também propicia uma avaliação específica da ACR em pacientes pós AVC. Assim, compreender a relação entre variáveis respiratórias, desempenho funcional e os valores de VO_2 estimados por fórmulas preditivas torna-se essencial para superação da lacuna existente na literatura quanto à aplicabilidade da equação de Peniche *et al.* (2023) e ao entendimento dos fatores que influenciam a aptidão cardiorrespiratória em pessoas com AVC.

2 HIPÓTESE

Enquanto o TCPE é amplamente reconhecido como o padrão ouro para avaliar o VO_2 , sua utilização clínica enfrenta barreiras devido ao alto custo e à necessidade de infraestrutura especializada. Neste contexto, o desenvolvimento de equações preditivas, como a proposta por Peniche *et al.* (2023), surge como uma

alternativa viável e acessível, que apresenta potencial para viabilizar a avaliação cardiorrespiratória em contextos clínicos menos estruturados.

Diante do exposto, formula-se a hipótese de que o VO_2 estimado pela equação de Peniche *et al.* (2023) apresente associações significativas com variáveis respiratórias e com o desempenho funcional de pacientes pós AVC em período crônico, pressupondo que limitações respiratórias características dessa população influenciem nos valores estimados de consumo de oxigênio e prejudiquem o desempenho funcional.

3 OBJETIVO

Associar variáveis espirométricas e pressões respiratórias máximas com o consumo de oxigênio estimado e desempenho funcional em pacientes pós acidente vascular cerebral em período crônico.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional transversal que foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Faculdade de Filosofia e Ciências - FFC/UNESP Marília (número do parecer: 7.190.342) (Anexo A). Os participantes foram informados sobre os procedimentos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). As coletas foram realizadas no Laboratório do Centro Especializado em Reabilitação da FFC-UNESP e obedeceram a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

4.1 Participantes

A amostra foi selecionada por conveniência, uma vez que foram selecionados indivíduos que atenderam aos critérios de inclusão. O recrutamento foi realizado a partir do banco de contatos de pacientes do Centro Especializado em Reabilitação da FFC-UNESP. Ademais, foi realizada a divulgação na comunidade local por meio da mídia eletrônica e panfletos distribuídos em locais públicos.

Foram selecionados pacientes adultos de ambos os sexos com hemiparesia crônica decorrente de AVC, independente da origem, com capacidade de deambular com ou sem auxílio.

Foram excluídos pacientes que não compreenderam as orientações dadas para os testes ou que não conseguiram realizá-los, cadeirantes, pacientes que não responderam às ligações e mensagens, pacientes que não tinham disponibilidade de transporte para chegar à clínica ou os que desistiram da participação no estudo.

4.2 Exame Físico

Foram coletados o peso (Kg) utilizando-se uma balança digital (FILIZOLA®) e a altura (cm) por meio do estadiômetro graduado em centímetros, para que fosse calculado o IMC.

4.3 Anamnese

A anamnese (Apêndice B) foi constituída por: dados pessoais, tempo e tipo de AVC e lado acometido, presença de comorbidades, questões com relação ao tabagismo, histórico de cirurgias, histórico de quedas e medicamentos.

4.4 Análise da Função Cognitiva

Para caracterização da amostra, a função cognitiva dos pacientes foi avaliada por meio do *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) (Anexo B), os resultados foram utilizados para caracterização da amostra. O teste avalia oito esferas cognitivas, sendo elas, memória de curta duração, função executiva, atenção, concentração e memória operacional, habilidades viso espaciais, linguagem e orientação espaço-temporal. São somadas as pontuações de cada domínio e valores maiores que 26 são considerados estado cognitivo normal (Nasreddine *et al.*, 2005).

4.5 Avaliações respiratórias

4.5.1 Espirometria

Neste estudo a função respiratória foi avaliada por meio do espirômetro portátil *MIR Spirobank II Basic* ®. Foram realizadas três provas reprodutivas e aceitáveis de capacidade vital forçada (CVF) a fim de obter os valores de volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁), razão VEF₁/CVF e pico de fluxo expiratório (PFE). Também foram realizadas as provas de ventilação voluntária máxima (VVM) e de capacidade vital lenta (CVL). Todos os dados foram obtidos em valores absolutos e porcentagens do predito calculado utilizando a fórmula de Knudson (Knudson *et al.*, 1983).

Foi realizada a familiarização dos pacientes em relação a forma correta de execução de cada uma das provas espirométricas, com uma semana de antecedência às coletas de dados. Os pacientes também foram instruídos em relação ao uso de vestimentas confortáveis, a ingerir alimentos leves e a não realizar atividade física vigorosa nas horas anteriores às avaliações (Pereira *et al.*, 2002; Graham *et al.*, 2019).

Durante a realização dos testes, os pacientes mantiveram-se sentados eretos com as costas devidamente apoiadas na cadeira, com flexão de 90° de joelhos e os pés apoiados no chão. Durante todas as provas os pacientes permaneceram com o clipe nasal e a oclusão dos lábios foi auxiliada pela avaliadora para evitar o escape de ar pois devido a alterações de tônus em região facial pode existir a dificuldade em efetuar o vedamento labial no lado hemiparético (Graham *et al.*, 2019) (Figura 1).

Os procedimentos foram rigorosamente apresentados aos pacientes, enfatizando a importância de evitar vazamentos em torno da peça bucal, de se manter o posicionamento correto do corpo e evitar a obstrução do bocal com a língua, dentes ou distorção do bocal devido a mordida (Pereira *et al.*, 2002; Graham *et al.*, 2019). A execução correta de cada uma das provas espirométricas foi demonstrada aos pacientes pelas avaliadoras por meio do bocal e incentivos verbais e sensoriais.



Figura 1 - Avaliação dos volumes e fluxos pulmonares.
Fonte: Imagem autoral.

Foram realizadas três provas durante o teste, na seguinte ordem: CVL, VVM e CVF. As diretrizes aconselham que esta ordem seja respeitada pois a manobra de CVF pode causar maior fadiga no paciente e interferir nos resultados das demais provas (Graham *et al.*, 2019; Albuquerque *et al.*, 2025). Todas as manobras foram realizadas com um número máximo de 8 provas, pois este é o limite superior para a maioria dos adultos, já que após manobras forçadas a fadiga pode afetar os valores obtidos (Graham *et al.*, 2019).

4.5.2 Manovacuometria

Para a avaliação da força muscular respiratória foi realizada a Manovacuometria para obtenção da Pressão Inspiratória máxima (PI_{máx}) e Pressão Expiratória máxima (PE_{máx}) (Costa *et al.*, 2010; Parreira *et al.*, 2007). Os indivíduos foram posicionados sentados com as costas apoiadas na cadeira e os joelhos mantendo a flexão de 90° com os pés apoiados no chão. Em seguida, foram

conectados ao manovacuômetro com orifício (Comercial Médica®) mantendo o bocal entre os lábios e um grampo nasal posicionado. Neste teste os pacientes também receberam auxílio dos avaliadores para efetuar a oclusão dos lábios e assim evitar escape de ar (Figura 3).



Figura 2 - Avaliação da força muscular respiratória.
Fonte: Imagem autoral.

Durante a medida de $Pl_{\text{máx}}$ os pacientes foram orientados a expirar totalmente e inspirar com esforço máximo. Para a $PE_{\text{máx}}$ foram orientados a inspirar totalmente e então expirar com esforço máximo. Foram realizadas no máximo cinco provas seguindo as normas da diretriz de Pereira (2002), sendo que pelo menos três manobras não puderam representar uma diferença maior que 10% entre elas e o maior valor foi considerado (Costa *et al.*, 2010). No presente estudo, utilizamos os valores de normalidade de $Pl_{\text{máx}}$ e $PE_{\text{máx}}$ de acordo com o sexo e a idade de cada indivíduo, conforme proposto por Neder *et al.*, (1999).

5 AVALIAÇÕES FUNCIONAIS

5.1 Teste de Caminhada de 6 minutos

O Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6) avalia a capacidade funcional do paciente, medindo a distância máxima que um indivíduo pode percorrer, de forma autônoma, em um período de seis minutos (ATS, 2002). É validado para pacientes

pós AVC para medida da resistência de caminhada e deambulação na comunidade (Ng *et al.*, 2011).

Previamente a realização do teste, foram avaliadas a pressão arterial, oximetria de pulso e a percepção de fadiga por meio da escala de Borg. A Saturação de Pulso de Oxigênio (SPO2) e Pulso (P) foram obtidos por meio do oxímetro digital de pulso portátil (MORIYA® Modelo 1005). A Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Diastólica (PAD) foram aferidas por meio de um esfigmomanômetro com braçadeira e do estetoscópio (PREMIUM®). O TC6 foi realizado em um local plano em uma distância de 30 metros de comprimento e foram feitas marcações a cada três metros. Os pontos de retorno foram demarcados com cones (ATS, 2002).

5.2 Índice de Barthel Modificado

O IBM (Anexo C) é um item avaliativo composto pela pontuação em diferentes esferas da independência em atividades da vida diária (AVDs) como por exemplo, mobilidade, controle intestinal, lavar-se, vestir-se e alimentar-se. Esta é uma escala validada para indivíduos pós AVC (Brun *et al.*, 2000), especialmente em sua forma modificada (Yang *et al.*, 2020). O IBM é composto por 10 ítems avaliativos em que as pontuações mais altas são indicativas de menor incapacidade funcional (Barak *et al.*, 2006).

5.3 Short Physical Performance Battery

O SPPB (Anexo D) avalia a função física e é utilizado na observação de declínio das AVDs e avaliação do risco de quedas (Volpato *et al.*, 2010). É uma ferramenta avaliativa com o uso validado para pacientes pós AVC (Itoh *et al.*, 2022).

É composto pelo Teste de Marcha de 3 Metros que consiste em uma caminhada em ritmo habitual, o teste de sentar e levantar 5 vezes (TLS5) (sem o auxílio dos membros superiores) e um Teste Progressivo de Equilíbrio em Pé (TPE). As avaliadoras demonstraram aos pacientes a forma correta de realizar cada

componente. O teste de caminhada foi realizado pelos pacientes duas vezes e foi utilizada a melhor tentativa. Os pacientes puderam realizar o teste com os dispositivos auxiliares de marcha já utilizados habitualmente (Itoh *et al.*, 2022).

Cada item recebeu uma pontuação de 0 a 4, em que pontuações mais altas corresponderam ao melhor desempenho no teste. As pontuações totais finais do SPPB variaram entre 4 e 12, com 4-6 representando baixo desempenho, 7-9 médio desempenho e 10-12 os melhores desempenhos (Guralnik *et al.*, 1994).

6 CÁLCULO INDIRETO DO CONSUMO DE OXIGÊNIO

A equação abaixo proposta por Peniche e colaboradores mostrou ter válida aplicabilidade clínica quando comparada ao TCPE e foi utilizada neste estudo (Peniche *et al.*, 2023), em que idade (anos), sexo (1-mulheres, 2-homens), IMC (kg/m^2) e TC6 (metros).

$$\text{VO}_2 = 22,239 + 0,020 \times \text{distância percorrida no TC6} \times \text{sexo} - 0,157 \times \text{idade} - 0,265 \times \text{IMC}$$

7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis quantitativas estão descritas por meio da média e desvio-padrão. A distribuição da normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para a correlação entre os dados, foi utilizado o teste de correlação de Spearman adotando-se um nível de significância de $p < 0,05$. As análises estatísticas foram efetuadas por meio do programa *Jamovi*, versão 2.6. As correlações foram consideradas muito fracas quando apresentaram valores menores que 0,26; fracas com valores entre 0,26 e 0,49; moderadas para valores entre 0,50 e 0,69; fortes no intervalo de 0,70 e 0,89 ou muito fortes com valores entre 0,90 e 1,00 (Munro *et al.*, 2001).

8 RESULTADOS

Foram contatados via telefonema no total 59 pacientes mapeados por meio do banco de dados do Centro Especializado em Reabilitação da FFC-UNESP. Um paciente foi recrutado via distribuição de panfletos na comunidade local. O número total de participantes do estudo foi de 17 pacientes, em que 6 foram excluídos por não atingirem provas reprodutíveis na espirometria. O diagrama de fluxo do estudo está representado na Figura 3.

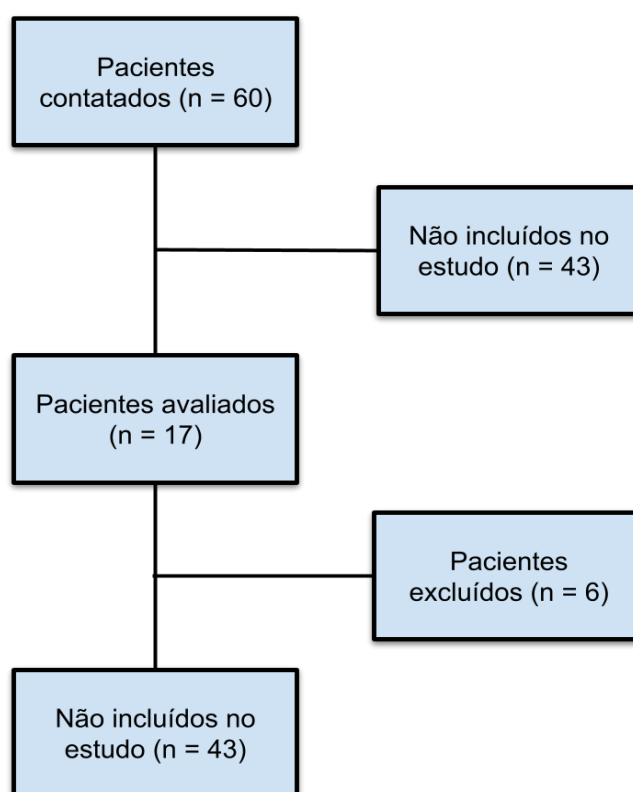


Figura 3 - Fluxograma da seleção dos participantes.
Fonte: Elaborado pela autora.

Na Tabela 1 é possível observar a caracterização dos pacientes participantes do estudo, incluindo dados antropométricos, clínicos e cognitivos.

Tabela 1 - Estatística descritiva e caracterização da amostra

Variável	Média ± DP ou %
Peso (Kg)	79,2 ± 23,58
Altura (cm)	160,3 ± 9,32
IMC (Kg/m ²)	33,4 ± 8,73
Idade (anos)	62,9 ± 11,43
Tempo AVC (meses)	73,2 ± 85,21
MoCA	18,8 ± 6,16
Sexo (F/M)	F: 2 (18,19%); M: 9 (81,8%)
Doenças respiratórias prévias	3 (27,27%)
Histórico de tabagismo	7 (63,64%)

IMC = Índice de Massa Corporal; MoCA = *Montreal Cognitive Assessment*; DP = desvio padrão.

Os resultados referentes às avaliações espirométricas e manovacuométricas são apresentados na Tabela 2 em valores absolutos e percentuais. O VO₂ foi apresentado em valor absoluto. Nota-se que a força muscular respiratória (FMR) expiratória e inspiratória dos pacientes foram reduzidas com médias de PImáx -60±24,95 cmH₂O (59,36±24,20%) e PEmáx de 72,73±34,38 cmH₂O (67,50±29,20%), assim como os valores espirométricos de CVF 2,55±0,73L (80,60±23,20%), VEF₁ 1,85±0,68L (73,90±25,10%), e PFE 4,54±1,76 L/min (68,10±26,90%), o que sugere a presença de volumes e capacidades pulmonares também comprometidos. A VVM apresentou média de 72,70±28,80 L/min. Ademais, os valores de VO₂ também mostraram-se reduzidos com média de 8,91±5,90 mL/Kg/min, constatando uma baixa condição cardiorrespiratória nos pacientes do estudo.

Tabela 2 - Resultados manovacuométricos, espirométricos e de VO₂

Variável	Valores Reais (Média ± DP)	% do predito (Média ± DP)
PI _{máx} (cmH ₂ O)	-60,45 ± 24,95	59,36 ± 24,20
PE _{máx} (cmH ₂ O)	72,73 ± 34,38	67,50 ± 29,20
CVF (L)	2,55 ± 0,73	80,60 ± 23,20
VEF ₁ (L)	1,85 ± 0,68	73,90 ± 25,10
VEF ₁ /CVF	73,9 ± 10,6	93,8 ± 13,3
PFE (L/min)	4,54 ± 1,76	68,10 ± 26,90
CVL (L)	2,63 ± 0,81	69,50 ± 18,40
VVM (L/min)	72,70 ± 28,80	73,40 ± 31,50
VO ₂ (mL/Kg/min)	8,91 ± 5,90	-

PI_{máx} = pressão inspiratória máxima; PE_{máx} = pressão expiratória máxima; CVF = capacidade vital forçada; VEF₁ = volume expirado no primeiro segundo; PFE = pico de fluxo expiratório; VEF₁/CVF = relação VEF₁ CVF; CVL = capacidade vital lenta; VVM = ventilação voluntária máxima; VO₂ = consumo de oxigênio; DP = desvio padrão.

A Tabela 3 apresenta a correlação entre as variáveis espirométricas e o VO₂. Foram encontradas correlações significativas positivas entre os dados de VO₂ e a CVF ($r = 0,670$; $p = 0,024$), VEF₁ ($r = 0,698$; $p = 0,017$), VVM ($r = 0,618$; $p = 0,048$), PFE ($r = 0,744$; $p = 0,009$) e CVL ($r = 0,688$; $p = 0,019$). Tais achados sugerem que a função respiratória preservada contribui para o melhor VO₂ e consequentemente, para o desempenho físico geral.

Tabela 3 - Matriz de correlação entre valores espirométricos e de consumo de oxigênio

	CVF (L)	VEF ₁ (L)	VVM (L)	PFE (L/min)	CVL (L)
VO ₂ (mL/Kg/min)	0,670*	0,698*	0,618*	0,744**	0,688*

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

CVF = capacidade vital forçada; VEF₁ = volume expirado no primeiro segundo; VVM = ventilação voluntária máxima; PFE = pico de fluxo expiratório; CVL = capacidade vital lenta; VO₂ = consumo de oxigênio.

A Tabela 4 apresenta a correlação entre as variáveis manovacuométricas e o VO₂. Foram encontradas correlações significativas negativas entre o VO₂ e os valores de PI_{máx} ($r = -0,813$; $p = 0,002$) e PI_{máx}% ($r = -0,665$; $p = 0,026$). Já entre os valores de VO₂ e PE_{máx} ($r = 0,636$; $p = 0,035$) a correlação foi significativa

positiva.

Tabela 4 - Matriz de correlação entre valores manovacuométricos e de consumo de oxigênio

	PI_{máx}	PI_{máx}%	PE_{máx}	PE_{máx}%
VO ₂ (mL/Kg/min)	-0,813***	-0,665*	0,636*	0,490

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

PI_{máx} = pressão inspiratória máxima; PI_{máx}% = porcentagem do valor predito de pressão inspiratória máxima; PE_{máx} = pressão expiratória máxima; PE_{máx}% = porcentagem do valor predito de pressão expiratória máxima; VO₂ = consumo de oxigênio.

A Tabela 5 apresenta a correlação entre as avaliações funcionais e o VO₂. Observou-se uma correlação positiva entre VO₂ e IBM ($r = 0,750$; $p = 0,008$) indicando que o maior VO₂ relaciona-se com melhor mobilidade.

Tabela 5 - Matriz de correlação entre avaliações funcionais e de consumo de oxigênio

	IBM
VO ₂ (mL/Kg/min)	0,750*

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

TC6 = Teste de Caminhada de 6 Minutos; IBM = Índice de Barthel Modificado; VO₂ = consumo de oxigênio.

A Tabela 6 apresenta a correlação entre o VO₂ e as avaliações que compõem o SPPB. Foram encontradas correlações significativas negativas entre os valores de VO₂ e as avaliações TC3 ($r = -0,909$; $p = <0,001$) e o TSL5 ($r = -0,904$; $p = <0,001$). Em contrapartida, o TPE ($r = 0,727$; $p = 0,011$) e a Pontuação Total do Teste (PT) ($r = 0,905$; $p = <0,001$) apresentaram correlações significativas positivas com o VO₂. Esses achados reforçam a relação entre capacidade cardiorrespiratória e desempenho físico global.

Tabela 6 - Matriz de correlação entre os subcomponentes do SPPB e o consumo de oxigênio

	TC3 (s)	TSL5 (s)	TPE (s)	PT
VO ₂ (mL/Kg/min)	- 0,909***	-0,904***	0,727*	0,905***

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

TC3 = Teste de Caminhada de 3 Metros; TSL5 = Teste de Sentar e Levantar 5 Vezes; TPE = Teste Progressivo de Equilíbrio; PT = Pontuação Total do Teste; VO₂ = consumo de oxigênio.

A Tabela 7 apresenta a correlação entre os dados espirométricos e as variáveis funcionais. Foi observada correlação significativa positiva apenas entre o PFE ($r = 0,688$; $p = 0,019$) com o IBM, enquanto as demais variáveis espirométricas não apresentaram correlações significativas com as avaliações funcionais. Além disso, nenhuma das variáveis espirométricas apresentou correlação significativa com as pontuações do MoCA, indicando que nesta amostra a função pulmonar não parece estar relacionada ao desempenho cognitivo.

Tabela 7 - Matriz de correlação entre valores espirométricos e funcionais

	CVF (L)	VEF₁ (L)	PFE (L/min)
TC6 (m)	0,574	0,490	0,549
IBM	0,578	0,554	0,688*

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

CVF = capacidade vital forçada; VEF₁ = volume expirado no primeiro segundo; PFE = pico de fluxo expiratório; TC6 = teste de caminhada de seis minutos; IBM = índice de Barthel modificado.

A Tabela 8 apresenta a correlação entre os dados espirométricos e as avaliações que compõem o SPPB. Existiram correlações significativas negativas entre o TSL5 e o VEF1 ($r = -0,612$; $p = 0,045$) e PFE ($r = -0,667$; $p = 0,025$). Por outro lado, foram encontradas correlações significativas positivas entre PT e VEF1 ($r = 0,649$; $p = 0,031$) e PFE ($r = 0,624$; $p = 0,040$). Estes resultados indicam que maiores valores de volumes e fluxos pulmonares estão associados a menores tempos de execução no teste, ou seja, a melhor performance funcional.

Tabela 8 - Matriz de correlação entre os subcomponentes do SPPB e valores espirométricos

	TC3 (s)	TSL5 (s)	TPE (s)	PT
CVF (L)	-0,364	-0,421	0,421	0,487
VEF1 (L)	-0,491	-0,612*	0,418	0,649*
PFE (L/min)	-0,6	-0,667*	0,417	0,624*

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

TC3 = Teste de Caminhada de 3 metros; TSL5 = Teste de Sentar e Levantar 5 vezes; TPE = Teste Progressivo de Equilíbrio; PT = Pontuação Total do Teste; CVF = capacidade vital forçada; VEF₁ = volume expirado no primeiro segundo; PFE = pico de fluxo expiratório.

A Tabela 9 apresenta a correlação entre FMR e dados funcionais. Foram observadas correlações significativas negativas entre os valores de PImáx e o TC6

($r = -0,768$; $p = 0,002$) e o IBM ($r = -0,718$; $p = 0,013$). Já entre PEmáx e TC6 ($r = 0,704$; $p = 0,016$) a correlação foi significativa positiva. Os resultados indicam que pacientes com maior força inspiratória máxima apresentam melhor desempenho funcional, evidenciado por menores tempos no TC3 e pontuações mais elevadas no IBM.

Tabela 9 - Matriz de correlação entre valores manovacuumétricos e funcionais

	PI_{máx} (cmH₂O)	PI_{máx}% (cmH₂O)	PE_{máx} (cmH₂O)	PE_{máx}% (cmH₂O)
TC6 (m)	-0,768**	-0,629	0,704*	0,576
IBM	-0,718*	-0,473	0,334	0,062

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

PI_{máx} = pressão inspiratória máxima; PI_{máx}% = porcentagem do valor predito de pressão inspiratória máxima; PE_{máx} = pressão expiratória máxima; PE_{máx}% = porcentagem do valor predito de pressão expiratória máxima; TC6 = teste de caminhada de seis minutos; IBM = índice de Barthel modificado.

9 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal analisar os valores de VO_2 estimados pela equação de Peniche *et al.* (2023) em indivíduos com AVC crônico e verificar sua relação com variáveis respiratórias e funcionais. Os resultados obtidos oferecem evidências sobre os fatores respiratórios e funcionais que podem influenciar a capacidade cardiorrespiratória nessa população.

Quanto ao impacto da função pulmonar na capacidade aeróbica dos pacientes do estudo, nossos achados corroboram com trabalhos anteriores (Carter *et al.*, 2003; Hassel *et al.*, 2015; MacNeill *et al.*, 2022). MacNeill *et al.* (2022) demonstraram que valores inferiores de VEF₁ foram associados à menor capacidade de exercício, com uma média dos valores de VO_2 foi de 20,3 ml/kg/min no quartil mais baixo e 23,7 ml/kg/min entre os participantes no quartil mais alto do VEF₁. Da mesma forma, valores reduzidos de CVF foram associados a capacidade aeróbica prejudicada. Porém, é importante ressaltar que as características da amostra utilizada por MacNeill *et al.* (2022) divergem do presente estudo em menor média de idade e ausência de doenças cardiovasculares. Já Hassel *et al.* (2015), examinaram a associação entre o VO_2 e parâmetros espirométricos em uma grande amostra

populacional de homens e mulheres idosos saudáveis. Foi encontrada a relação entre o VO_2 e o VEF_1 , o que demonstra a função ventilatória como influente na capacidade aeróbia de idosos saudáveis. Estudos sobre a associação entre função pulmonar e VO_2 em pacientes pós AVC ainda são escassos.

No estudo de revisão sistemática realizado por Drakopanagiotakis *et al.* (2024), foram identificadas associações consistentes entre a função respiratória e avaliações relacionadas à execução de AVDs, equilíbrio dinâmico e mobilidade comunitária. Em contraste, no presente estudo, existiram correlações pontuais entre dados espirométricos e avaliações funcionais. Apenas o PFE correlacionou-se de maneira significativa com o IBM, enquanto no SPPB, foram observadas associações significativas entre o TSL5 e o VEF_1 e PFE. Nossos achados se aproximam dos resultados apresentados por Boz *et al.* (2022), em que as variáveis espirométricas também não se associaram de maneira ampla às avaliações funcionais. É possível que diferenças na sensibilidade estatística, no tamanho da amostra ou na variabilidade clínica dos pacientes deste estudo tenham influenciado a força das correlações observadas.

Quanto à execução das provas espirométricas, seis pacientes foram excluídos por não conseguirem efetuar as avaliações corretamente. As pontuações no teste MoCa apontaram alterações cognitivas nesta amostra, mas curiosamente não se correlacionaram diretamente com os valores espirométricos, mesmo este sendo um teste paciente-dependente. Dentre os pacientes excluídos, quatro não conseguiram realizar a prova de VVM e os outros dois não apresentaram valores reprodutíveis nas demais provas. Estes dados apontam que possivelmente a limitação destes pacientes foi motivada por questões fisiológicas como a dificuldade de coordenação da musculatura respiratória ou devido a fraqueza destes músculos. Porém, essa reflexão fica limitada tendo em vista que a VVM é uma avaliação inespecífica. Diante da exclusão de participantes por falhas na execução dos testes espirométricos, estudos futuros com amostras maiores são necessários para investigar de forma profunda os fatores que interferem na aplicabilidade deste teste respiratório em indivíduos pós-AVC. Além de aumentar o poder estatístico, uma amostra mais ampla permitiria distinguir, de forma mais precisa, os efeitos das limitações cognitivas, motoras e musculares sobre a capacidade de realização dos exames respiratórios, além de permitir confirmar se a função respiratória pode

tornar-se um preditor da funcionalidade global como mencionado anteriormente.

A respeito da musculatura expiratória, o estudo de Marsden *et al.* (2013) demonstrou uma ativação do transversos do abdômen 16% menor no lado hemiplégico nos pacientes pós AVC quando comparados a pacientes saudáveis. Porém, Kelli *et al.* (2020) por meio de análises ultrassonográficas evidenciaram prejuízos bilaterais na espessura deste mesmo músculo, sugerindo atrofia muscular em ambos os lados do tronco. Kim *et al.*, (2020) revelaram que a contratilidade do reto abdominal e oblíquo externo no lado parético também são prejudicadas. Além disso, de acordo com a região e extensão afetadas pelo AVC, o diafragma e demais músculos inspiratórios do lado hemiplégico também podem estar afetados, levando à fraqueza, atrofia e reduzida excursão diafragmática (Park *et al.*, 2015; Kiliçoğlu *et al.*, 2021). Estudos anteriores mencionam que o diafragma do lado não parético aumenta seu movimento para compensar a disfunção do diafragma parético (Dres *et al.*, 2021), mas ainda assim, a compensação permanece insuficiente (Teixeira-Salmela *et al.*, 2005). Além do diafragma, outros músculos inspiratórios acessórios, como o esternocleidomastóideo, o serrátil anterior e a musculatura intercostal podem ser prejudicados no contexto do pós AVC (Umphred, 2007), o que colabora para os valores abaixo do esperado de FMR citados anteriormente.

Outrossim, foram observadas correlações significativas negativas entre PImáx e TC6 ($r = -0,768$; $p = 0,002$) e IBM ($r = -0,718$; $p = 0,013$) e correlação positiva entre PEmáx e TC6 ($r = 0,704$; $p = 0,016$). Estes resultados sugerem que o desempenho funcional de equilíbrio estático e dinâmico, resistência da marcha e independência funcional durante a realização de AVDs são influenciados pela FMR. Sutbeyaz *et al.* (2010) observaram melhora significativa nas pontuações de IBM após um programa de treinamento muscular respiratório de 6 semanas em pacientes pós AVC, quando comparadas ao grupo de controle. Similarmente, na revisão sistemática de Pozuelo-Carrascosa *et al.* (2020), foi descrito que o treinamento muscular respiratório proporcionou melhora na capacidade de marcha. Ambos os estudos esclarecem o impacto direto da FMR em pacientes pós AVC.

Por fim, a limitação do estudo relacionou-se à dificuldade apresentada pelos pacientes durante a execução das provas espirométricas, o que impactou no número reduzido da amostra diante da exclusão de seis pacientes, podendo limitar o poder

estatístico e a generalização dos achados. Sugere-se que estudos futuros ampliem o tamanho da amostra e deem prosseguimento com a investigação acerca da fórmula proposta por Peniche *et al.* (2023), a fim de fortalecer as evidências sobre a precisão e aplicabilidade clínica desta abordagem em pacientes pós AVC.

10 CONCLUSÃO

Diante dos achados do presente estudo, conclui-se que pacientes pós AVC em período crônico apresentam comprometimento cardiorrespiratório, evidenciado por valores reduzidos de VO_2 estimado e por limitações no desempenho funcional. Observou-se ainda, a existência de associações significativas entre VO_2 , variáveis espirométricas e força muscular inspiratória com medidas de resistência à marcha e níveis de independência nas atividades de vida diária, que reforçam a importância da capacidade cardiorrespiratória e da função respiratória como fatores associados ao desempenho funcional em pacientes pós AVC em período crônico.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, et al. Novas recomendações de espirometria da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia - atualização 2024. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 50, p. e20240169, 2025.

ALMEIDA, A. E. M. DE et al. Uma equação para predição do consumo de oxigênio em uma população brasileira. **Arquivos Brasileiros De Cardiologia**, v. 103, n. 4, pág. 299–307, 2014.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 11th. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health, 2022.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. [s.l.] Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 2014.

AMERICAN THORACIC SOCIETY; AMERICAN COLLEGE OF CHEST PHYSICIANS. ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 167, n. 2, p. 211–277, 2003.

AMERICAN THORACIC SOCIETY. American Thoracic Society: Standardization of Spirometry. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 152, p. 1107–36, 1995.

ARAÚJO, C.G.S.DE; HERDY, AH; STEIN, R. Medição do Consumo Máximo de Oxigênio: Marcador Biológico Valioso na Saúde e na Doença. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2013.

ARENE, N.; HIDLER, J. Understanding Motor Impairment in the Paretic Lower Limb After a Stroke: A Review of the Literature. **Topics in Stroke Rehabilitation**, v. 16, n. 5, p. 346–356, 2009.

ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **Revista Americana de Medicina Respiratória e Cuidados Críticos (Am J Respir Crit Care Med)**, 166(1), 111-117, 2002.

BAERT, Ilse; VANLANDEWIJCK, Yves; FEYS, Hilde; *et al.* Determinants of cardiorespiratory fitness at 3, 6 and 12 months poststroke. **Disability and Rehabilitation**, v. 34, n. 21, p. 1835–1842, 2012.

BARAK, S.; DUNCAN, P. W. Issues in selecting outcome measures to assess functional recovery after stroke. **NeuroRX**, v. 3, n. 4, p. 505–524, 2006.

BILLINGER, S. A. et al. Reduced Cardiorespiratory Fitness after Stroke: Biological Consequences and Exercise-Induced Adaptations. **Stroke Research and Treatment**, v. 2012, 2012.

BILLINGER, S. A. et al. Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors. **Stroke**, v. 45, n. 8, p. 2532–2553, 2014.

BLOKLAND, Ilse; GRAVESTEIJN, Arianne; BUSSE, Matthijs; *et al.* The relationship between relative aerobic load, energy cost, and speed of walking in individuals post-stroke. **Gait & Posture**, v. 89, p. 193–199, 2021.

BOZ, K.; SAKA, S.; ÇETINKAYA, İ. The relationship of respiratory functions and respiratory muscle strength with trunk control, functional capacity, and functional independence in post-stroke hemiplegic patients. **Physiotherapy Research International**, 2022.

BRUN, V. et al. Clinical evaluation of gait in vascular hemiplegics: proposal for modification of the functional ambulation classification. *Annals of Rehabilitation and Physical Medicine*, v. 43, n. 1, p. 14–20, 2000.

CARTER, Rick; HOLIDAY, David B; STOCKS, James; *et al.* Predicting oxygen uptake for men and women with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 84, n. 8, p. 1158–1164, 2003.

CHENG, H. et al. Prevalence and factors influencing the occurrence of spasticity in stroke patients: a retrospective study. **Neurological Research**, p. 1–7, 25, 2022.

COMPAGNAT, M. et al. The Functional Independence of Patients With Stroke Sequelae: How Important Is the Speed, Oxygen Consumption, and Energy Cost of Walking? **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2021.

COSTA, D. *et al.* Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 36, n. 3, p. 306–312, 2010.

DRAKOPANAGIOTAKIS et al. Pulmonary Function Tests Post-Stroke. Correlation between Lung Function, Severity of Stroke, and Improvement after Respiratory Muscle Training. **Neurology International**, v. 16, n. 1, p. 139–161, 2024.

DRES, M. et al. Dyspnea and respiratory muscles ultrasound to predict extubation failure. **European Respiratory Journal**, p. 2100002, 2021.

DUNN, A. et al. Protocol Variations and Six-Minute Walk Test Performance in Stroke Survivors: A Systematic Review with Meta-Analysis. **Stroke Research and Treatment**, v. 2015, p. 1–28, 2015.

ENGLISH, C., & HILLIER, S. (2011). Circuit class therapy for improving mobility after stroke: a systematic review. **Journal of Rehabilitation Medicine**, 43(7), 565-571, 2011.

ENGLISH, Coralie; HEALY, Genevieve N.; COATES, Alison; *et al.* Sitting time and physical activity after stroke: physical ability is only part of the story. **Topics in Stroke Rehabilitation**, v. 23, n. 1, p. 36–42, 2015.

FABERO-GARRIDO, R. et al. Respiratory muscle training improves exercise tolerance and respiratory muscle function/structure post-stroke at short term: A systematic review and meta-analysis. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 65, n. 5, p. 101596, 2022.

FESKE, Steven K. Ischemic Stroke. **The American Journal of Medicine**, v. 134, n. 12, p. 1457–1464, 2021.

GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **The Lancet Neurology**, 20(10), 795–820, 2021.

GRAHAM, Brian L.; STEENBRUGGEN, Irene; MILLER, Martin R.; *et al.* Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 200, n. 8, p. e70–e88, 2019.

GUAZZI, Marco et al. EACPR/AHA Scientific Statement. Clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing data assessment in specific patient populations. **Circulation**, v. 126, n. 18, p.2261-2274, 2012.

GURALNIK, J. M. et al. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. **Journal of Gerontology**, v. 49, n. 2, p. M85–M94, 1994.

HASSEL, Erlend; STENSVOLD, Dorthe; HALVORSEN, Thomas; *et al.* Association between pulmonary function and peak oxygen uptake in elderly: the Generation 100 study. **Respiratory Research**, v. 16, n. 1, 2015.

HERDY, A. H.; UHLENDORF, D. Valores de referência para o teste cardiopulmonar para homens e mulheres sedentários e ativos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 1, p. 54–59, 2011.

HOWARD, R. S. Pathophysiological and clinical aspects of breathing after stroke. **Postgraduate Medical Journal**, v. 77, n. 913, p. 700–702, 2001.

HOWLEY, E. T.; BASSETT, D. R.; WELCH, H. G. Criteria for maximal oxygen uptake. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 27, n. 9, p. 1292–1301, 1995.

ITOH, S. et al. Gait evaluation in stroke hemiplegic patients using short physical performance battery. **Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases**, v. 31, n. 10, p. 106704, 2022.

IVEY, F. M. et al. Cardiovascular Health and Fitness After Stroke. **Topics in Stroke Rehabilitation**, v. 12, n. 1, p. 1–16, 2005.

IVEY, F. M.; HAFER-MACKO, C. E.; MACKO, R. F. Exercise rehabilitation after stroke. **NeuroRX**, v. 3, n. 4, p. 439–450, 2006.

JAKOVLJEVIC, D. G. et al. Discrepancy Between Cardiac and Physical Functional Reserves in Stroke. **Stroke**, v. 43, n. 5, p. 1422–1425, 2012.

JAMOVI. jamovi - open statistical software for the desktop and cloud. Disponível em: <<https://www.jamovi.org>>.

JØRGENSEN, J. R. et al. Effect of Intensive Outpatient Physical Training on Gait Performance and Cardiovascular Health in People With Hemiparesis After Stroke. **Physical Therapy**, v. 90, n. 4, p. 527–537, 2010

KATAN, M.; LUFT, A. Global Burden of Stroke. **Seminars in Neurology**, v. 38, n. 02, p. 208–211, 2018.

KELLI, A. et al. Transversus Abdominis Thickness at Rest and Exercise in Individuals with Poststroke Hemiparesis. **Sports**, v. 8, n. 6, p. 86, 2020.

KELLY, J. O. et al. Cardiorespiratory fitness and walking ability in subacute stroke patients. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 84, n. 12, p. 1780–1785, 2003.

KNUDSON, R. J. et al. Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. **The American Review of Respiratory Disease**, v. 127, n. 6, p. 725–734, 1983.

KHEDR, E. M. et al. Assessment of corticodiaphragmatic pathway and pulmonary function in acute ischemic stroke patients. **European Journal of Neurology**, v. 7, n. 3, p. 323–330, 2000.

KILIÇOĞLU, M. S. et al. Investigating the correlation between pulmonary function tests and ultrasonographic diaphragm measurements and the effects of respiratory exercises on these parameters in hemiplegic patients. **Topics in Stroke Rehabilitation**, p. 1–12, 2021.

KIM, B. R. et al. Cardiovascular fitness as a predictor of functional recovery in subacute stroke patients. **Disability and Rehabilitation**, v. 36, n. 3, p. 227–231, 2013.

KIM, N.-S. Correlation between grip strength and pulmonary function and respiratory muscle strength in stroke patients over 50 years of age. **Journal of Exercise Rehabilitation**, v. 14, n. 6, p. 1017–1023, 2018.

KIM, Y. et al. Ultrasound Imaging of the Trunk Muscles in Acute Stroke Patients and Relations With Balance Scales. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 44, n. 4, p. 273–283, 2020.

LIMA, Liliana Pereira; LEITE, Hércules Ribeiro; MATOS, Mariana Aguiar de; *et al.* Cardiorespiratory fitness assessment and prediction of peak oxygen consumption by Incremental Shuttle Walking Test in healthy women. **PLOS ONE**, v. 14, n. 2, p. e0211327, 2019.

MACKAY-LYONS, M. J.; MAKRIDES, L. Exercise capacity early after stroke. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 83, n. 12, p. 1697–1702, 2002.

MCNEILL, Jenna; CHERNOFSKY, Ariel; NAYOR, Matthew; *et al.* The association of lung function and pulmonary vasculature volume with cardiorespiratory fitness in the community. **European Respiratory Journal**, v. 60, n. 2, p. 2101821, 2022.

MARSDEN, J. F. *et al.* Deep abdominal muscle activity following supratentorial stroke. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 23, n. 4, p. 985–990, 2013.

MENEGHELO, Romeu S. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 5, p. 1–26, 2010.

MIRANDA, Maramelia. Acidente Vascular Cerebral. **SBDCV**, 2024. Disponível em: <https://avc.org.br/pacientes/acidente-vascular-cerebral/>. Acesso em: 22 Jan. 2024.

MOZAFFARIAN, D. *et al.* Heart Disease and Stroke Statistics—2016 Update. **Circulation**, v. 133, n. 4, 2016.

MUNRO, B. H. Statisticals methods for health care research. 4. ed. Philadelphia: Lippincott, 2001.

NASREDDINE, Z. S. *et al.* The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 53, n. 4, p. 695–699, 2005.

NAVE, A. H. *et al.* Physical Fitness Training in Patients with Subacute Stroke (PHYS-STROKE): multicentre, randomised controlled, endpoint blinded trial. **BMJ**, p. I5101, 2019.

NEDER, J. A. *et al.* Valores de referência para testes de função pulmonar. II. Pressões respiratórias máximas e ventilação voluntária. **Revista Brasileira de Pesquisas Médicas e Biológicas**, v. 32, n. 6, p. 719–727, 1999.

NG, Shamay S. *et al.* Walkway Length, But Not Turning Direction, Determines the Six-Minute Walk Test Distance in Individuals With Stroke. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, [S.l.], v. 92, n. 5, p. 806–811, 2011.

NEVES, Camila D. C.; LACERDA, Ana Cristina Rodrigues; LAGE, Vanessa K. S.; *et al.* Cardiorespiratory Responses and Prediction of Peak Oxygen Uptake during the Shuttle Walking Test in Healthy Sedentary Adult Men. **PLOS ONE**, v. 10, n. 2, p. e0117563, 2015.

PARK, G.-Y. *et al.* Decreased Diaphragm Excursion in Stroke Patients With Dysphagia as Assessed by M-Mode Sonography. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 96, n. 1, p. 114–121, 2015.

PARK, H.-Y. et al. Respiratory Parameters as Predictors of Balance and Gait Ability in Patients with Stroke at Discharge. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 23, p. 7098–7098, 2023.

PARREIRA, V. *et al.* Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 5, p. 361–368, 2007.

PENICHE, Paula da Cruz et al. Uma Equação com Aplicabilidade Clínica e Validade Adequada para Predizer o Consumo Máximo de Oxigênio de Indivíduos Pós-AVC. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 104, n. 5, p. 769–775, 2023.

PENICHE, Paula da Cruz et al. Investigação sobre a validade de 4 equações para prever o consumo máximo de oxigênio de indivíduos após AVC. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 65, n. 1, p. 101584–101584, 2022.

PEREIRA, C. A. de C. Espirometria. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 28, p. 1–82, 2002.

POZUELO-CARRASCOSA, D. P. et al. Effectiveness of Respiratory Muscle Training for Pulmonary Function and Walking Ability in Patients with Stroke: A Systematic Review with Meta-Analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 15, p. 5356, 2020.

RAMOS, S. M. et al. Avaliação da Força Muscular Respiratória Comparada aos Valores Previstos em Pacientes com Acidente Vascular Cerebral. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 3, p. 1091–1091, 2020.

RICHARDSON, R. S. et al. Skeletal muscle: master or slave of the cardiovascular system? **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 2000.

SILVA, C. G. et al. Uma equação de referência para potência aeróbica máxima para testes de exercício em esteira e cicloergômetro: Análise do registro FRIEND. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 25, n. 7, p. 742–750, 2018.

SMITH, A. C.; SAUNDERS, D. H.; MEAD, G. Cardiorespiratory Fitness after Stroke: A Systematic Review. **International Journal of Stroke**, v. 7, n. 6, p. 499–510, 2012.

Standardization of Spirometry, 1994 Update. American Thoracic Society. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 152, n. 3, p. 1107–1136, 1995.

STOOKEY, Alyssa D.; KATZEL, Leslie I.; STEINBRENNER, Gregory; *et al.* The Short Physical Performance Battery as a Predictor of Functional Capacity after Stroke. **Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases**, v. 23, n. 1, p. 130–135, 2014.

SUTBEYAZ, S. T. et al. Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 24, n. 3, p. 240–250, 2010.

TEIXEIRA-SALMELA, L. F. et al. Pressões Respiratórias e Movimento Toracoabdominal em Sobreviventes de AVC Crônico Residentes na Comunidade. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 86, n. 10, p. 1974–1978, 2005.

THILARAJAH, Shamala; MENTIPLAY, Benjamin F.; BOWER, Kelly J.; *et al.* Factors Associated With Post-Stroke Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 99, n. 9, p. 1876–1889, 2018.

TSENG, Yi-Ju; HU, Ru-Fang; LEE, Shin-Tyng; *et al.* Risk Factors Associated with Outcomes of Recombinant Tissue Plasminogen Activator Therapy in Patients with Acute Ischemic Stroke. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 2, p. 618, 2020.

UMPHRED, D.; CARLSON, C. Reabilitação neurológica prática. [s.l.] Rio De Janeiro Guanabara Koogan, 2007.

VIRANI, S. S. et al. Heart Disease and Stroke statistics—2020 Update. **Circulation**, v. 141, n. 9, 2020.

VOLPATO, S. et al. Predictive Value of the Short Physical Performance Battery Following Hospitalization in Older Patients. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 66A, n. 1, p. 89–96, 2010.

WASSERMAN, K. et al. **Princípios de teste de esforço e interpretação: incluindo fisiopatologia e aplicações clínicas**. 4. ed. Filadélfia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005.

WEISS, E. P. et al. Gender differences in the decline in aerobic capacity and its physiological determinants during the later decades of life. **Journal of Applied Physiology**, v. 101, n. 3, p. 938–944, 2006.

YANG, C. M. et al. A comparison of test–retest reliability and random measurement error of the Barthel Index and modified Barthel Index in patients with chronic stroke. **Disability and Rehabilitation**, v. 44, n. 10, p. 1–5, 2020.

YOUNG, John; FORSTER, Anne. Review of stroke rehabilitation. **BMJ**, v. 334, n. 7584, p. 86–90, 2007.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está convidado(a) a participar da pesquisa **“ANÁLISE DOS VALORES INDIRETOS DE CONSUMO DE OXIGÊNIO EM PACIENTES PÓS ACIDENTE VASCULAR CRÔNICO E SUA RELAÇÃO COM VARIÁVEIS RESPIRATÓRIAS E FUNCIONAIS”** que será realizada no Centro de Estudos da Educação e Saúde (CEES/CERII) da FFC-UNESP-Campus Marília.

Declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorram quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido(a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa, além de ter sido orientado(a) que passarei por avaliações que serão efetuadas durante três dias de coletas de dados.

Serão aplicados os seguintes testes e avaliações: *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA), teste para avaliação cognitiva; teste de função pulmonar (Espirometria) e teste de força muscular respiratória (Manovacuometria) que serão feitos por meio da respiração em equipamentos específicos; Índice de Barthel que avalia as atividades da vida diária (AVDs) e mede a independência funcional; Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6) que avalia a distância que uma pessoa consegue percorrer em 6 minutos e *Short Physical Performance Battery (SPPB)* que avalia a performance física.

O único possível risco dessa pesquisa é o desconforto durante a realização da avaliação física e respiratória, tais quais tosse, vertigem, falta de ar, cansaço. Esses sintomas costumam ser leves e param assim que interrompemos os testes. Salientamos que para diminuir a chance de ocorrência serão monitorados os sinais vitais durante toda avaliação.

Sua participação não terá nenhum custo, você não receberá qualquer vantagem financeira. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não trará qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não divulgará seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. Os resultados encontrados neste estudo poderão ser utilizados para apresentação em Congressos, teses de mestrado ou doutorado e artigos científicos, lhe garantindo total sigilo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores trataram a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Se houver dúvidas, poderei entrar em contato com a pesquisadora responsável abaixo. Estando ciente disso, autorizo a coleta de dados e a publicação deste trabalho.

Eu, _____, portador do RG _____, declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Pesquisadores: HELOISA FERREIRA LIMA e MARIANE CHERRYNE NEVES DE SOUZA VIANNA - Unesp Marília

Contatos: Heloisa Ferreira Lima - Email: heloisaf.f.lima@unesp.br

Mariane Cherryne Neves de Souza Viana - Email: mariane.vianna@unesp.br

Orientadora: Flávia Roberta Faganello Navega- Unesp Marília

Email: faganello.navega@unesp.br

APÊNDICE B – ANAMNESE

Anamnese**Dados Pessoais: Data da avaliação:**

Nome _____ Sexo: M () F ()

Data de nascimento ____/____/____ Idade _____ Raça _____

Endereço _____ nº _____

Bairro _____ Cidade _____ UF _____

CEP ____/____ Fone () _____

Escolaridade _____ Profissão _____ Estado Civil _____

1. **Tempo de AVC:** _____**2. Tipo de AVC**

() AVC hemorrágico () AVC isquêmico

3. **Lado acometido:** _____**4. Realiza marcha independente sem o uso de dispositivos****auxiliares?** Sim () Não ()5. **Comorbidades:** () DM () HA () Outros: _____**6. Possui histórico de doenças respiratórias prévias?**

() Sim

() Não

Se sim, quais:

7. É ou já foi tabagista?

() Sim

() Não

8. Se sim, com que idade começou a fumar regularmente? _____ anos

9. Caso você tenha parado de fumar totalmente, há quanto tempo você parou? Há _____ anos.

10. Quantos cigarros, desde que começou a fumar, você tem fumado por dia? Carga tabágica: _____

11. Já se submeteu a alguma cirurgia no tórax ou no pulmão? () Sim

() Não

Se sim, qual(is):

12. Possui histórico de doenças cardíacas prévias?

() Sim

() Não

Se sim, qual(is):

13. Dados antropométricos

Massa Corpórea: _____ Estatura: _____

14. Sofreu queda nos últimos 12 meses? () Sim; () Não; Quantas? () Quando foi a última?

15. Medicamentos e horários:

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Consumo Máximo de Oxigênio, Função Respiratória, Capacidade Funcional do Sistema Cardiovascular, Força de Membros Inferiores, Fatigabilidade e Mobilidade no Espaço de Vida em Indivíduos Hemiparéticos Pós Acidente vascular Cerebral

Pesquisador: Flávia Roberta Faganello Navega

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 83082824.0.0000.5406

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.190.342

Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado "Consumo Máximo de Oxigênio, Função Respiratória, Capacidade Funcional do Sistema Cardiovascular, Força de Membros Inferiores, Fatigabilidade e Mobilidade no Espaço de Vida em Indivíduos Hemiparéticos Pós Acidente vascular Cerebral" foi submetido para análise ética deste CEP em 24/10/2024 sob CAAE: 83082824.0.0000.5406.

A pesquisa consiste em um estudo observacional transversal, que visa avaliar a condição de adultos com hemiparesia crônica decorrente de Acidente Vascular Cerebral (AVC). Os participantes de pesquisa serão indivíduos de ambos os sexos com capacidade de deambulação, com ou sem auxílio.

A coleta de dados ocorrerá em quatro dias e incluirá anamnese, medidas antropométricas, familiarização com os testes, testes respiratórios, o teste de caminhada de seis minutos (TC6), avaliação da força dos extensores e flexores dos joelhos por meio de um dinamômetro isocinético Biodex, a Short Physical Performance Battery (SPPB), o Índice de Barthel, a Life-Space Assessment (LSA) e a Fatigue Severity Scale (FSS). No último dia, os pacientes realizarão um teste de esforço em cicloergômetro e será avaliada a função cognitiva utilizando o Montreal Cognitive Assessment (MoCA).

Endereço: Avenida Hygino Muzzi Filho, 737.

Bairro: Campus Universitário

CEP: 17.525-900

UF: SP

Município: MARILIA

Telefone: (14)3402-1346

E-mail: cep.marilia@unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 7.190.342

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo deste estudo será avaliar a capacidade funcional do sistema cardiovascular, analisando a influência da capacidade aeróbica, respiratória, força de membros inferiores e fadigabilidade na capacidade de deambular na comunidade e na independência funcional de indivíduos pós-AVC.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora informa que os possíveis riscos associados a esta pesquisa estão relacionados ao desconforto que pode ocorrer durante as avaliações físicas e respiratórias. Esses desconfortos podem manifestar-se como tosse, vertigem, falta de ar e cansaço, que são reações comuns durante testes de esforço físico. Normalmente, esses sintomas são leves e desaparecem assim que os testes são interrompidos. Para mitigar esses riscos, a equipe de pesquisa adotará precauções rigorosas. Os sinais vitais dos participantes, como pressão arterial, frequência cardíaca e saturação de oxigênio, serão monitorados continuamente ao longo das avaliações. Caso qualquer sinal de desconforto ou risco potencial seja detectado, os testes serão imediatamente interrompidos, assegurando a segurança dos participantes. Além disso, todos os participantes serão orientados a relatar qualquer sensação de desconforto, permitindo que a equipe reaja rapidamente para evitar complicações e garantir o bem-estar durante os procedimentos.

Quanto aos benefícios, a pesquisadora informa que os participantes terão a oportunidade de realizar avaliações físicas e respiratórias abrangentes, o que pode contribuir para um melhor entendimento do seu estado de saúde atual. Esses exames poderão identificar limitações funcionais previamente desconhecidas, permitindo que os participantes tomem medidas preventivas ou busquem acompanhamento adequado, se necessário. Além disso, ao participar, os voluntários estarão contribuindo significativamente para o avanço do conhecimento científico. Os dados obtidos podem auxiliar na melhoria das estratégias de avaliação e intervenção relacionadas à saúde física e respiratória, beneficiando tanto a comunidade científica quanto a população em geral. Essa participação pode promover novas práticas baseadas em evidências, visando melhorar a qualidade de vida.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto intitulado "Consumo Máximo de Oxigênio, Função Respiratória, Capacidade Funcional

Endereço: Avenida Hygino Muzzi Filho, 737.

Bairro: Campus Universitário

UF: SP

Município: MARILIA

CEP: 17.525-900

Telefone: (14)3402-1346

E-mail: cep.marilia@unesp.br

ANEXO B – MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)
Versão Experimental Brasileira

Nome: _____ Data de nascimento: ____/____/____
Escolaridade: _____ Data de avaliação: ____/____/____
Sexo: _____ Idade: _____

VISUOESPACIAL / EXECUTIVA		Pontos			
		Copiar o cubo	Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)	[] [] [] Contorno Números Ponteiros	____/5
NOMEAÇÃO		Pontos			
			[] [] []	____/3	
MEMÓRIA	Leia a lista de palavras, O sujeito deve repeti-la, faça duas tentativas. Evocar após 5 minutos.	Rosto Veludo Igreja Margarida Vermelho	Sem Pontuação	1ª tentativa 2ª tentativa	____/5
ATENÇÃO	Leia a sequência de números (1 número por segundo). O sujeito deve repetir a sequência em ordem direta [] 2 1 8 5 4. O sujeito deve repetir a sequência em ordem indireta [] 7 4 2.	[] 2 1 8 5 4 [] 7 4 2	____/2	____/1	
Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que ouvir a letra "A". Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros. [] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B		____/3	____/3	____/1	
Subtração de 7 começando pelo 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65. 4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 correta 0 ponto.		____/2	____/1	____/1	
LINGUAGEM	Repetir: Eu somente sei que é João quem será ajudado hoje. [] O gato sempre se esconde embaixo do sofá quando o cachorro está na sala. []	____/2	____/1	____/1	
ABSTRAÇÃO	Semelhança p. ex. entre banana e laranja = fruta [] trem - bicicleta [] relógio - régua	____/2	____/1	____/1	
EVOCAÇÃO TARDIA	Deve recordar as palavras SEM PISTAS. Rosto [] Veludo [] Igreja [] Margarida [] Vermelho []	Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS	____/5	____/1	
OPCIONAL	Pista de categoria [] Pista de múltipla escolha []	____/5	____/1	____/1	
ORIENTAÇÃO	[] Dia do mês [] Mês [] Ano [] Dia da semana [] Lugar [] Cidade	____/6	____/1	____/1	
© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org Versão experimental Brasileira: Ana Luisa Rosas Sarmento Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman (UNIFESP-SP 2007)		TOTAL Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade ____/30		____/30	

ANEXO C – ÍNDICE DE BARTHEL

Escala Modificada de Barthel

Nome: _____ D.N. ____/____/____ HD: ____

CATEGORIA 1: HIGIENE PESSOAL 1. O paciente é incapaz de realizar higiene pessoal sendo dependente em todos os aspectos. 2. Paciente necessita de assistência em todos os passos da higiene pessoal. 3. Alguma assistência e necessária em um ou mais passos da higiene pessoal. 4. Paciente é capaz de conduzir a própria higiene, mas requer mínima assistência antes e/ou depois da tarefa. 5. Paciente pode lavar as mãos e face, limpar os dentes e barbear, pentear ou maquiar-se.
CATEGORIA 2: BANHO 1. Totalmente dependente para banhar-se. 2. Requer assistência em todos os aspectos do banho. 3. Requer assistência para transferir-se, lavar-se e/ou secar-se; incluindo a inabilidade em completar a tarefa pela condição ou doença. 4. Requer supervisão por segurança no ajuste da temperatura da água ou na transferência. 5. O paciente deve ser capaz de realizar todas as etapas do banho, mesmo que necessite de equipamentos, mas não necessita que alguém esteja presente.
CATEGORIA 3: ALIMENTACAO 1. Dependente em todos os aspectos e necessita ser alimentado. 2. Pode manipular os utensílios para comer, usualmente a colher, porém necessita de assistência constante durante a refeição. 3. Capaz de comer com supervisão. Requer assistência em tarefas associadas, como colocar leite e açúcar no chá, adicionar sal e pimenta, passar manteiga, virar o prato ou montar a mesa. 4. Independência para se alimentar um prato previamente montado, sendo a assistência necessária para, por exemplo, cortar carne, abrir uma garrafa ou um frasco. Não é necessária a presença de outra pessoa. 5. O paciente pode se alimentar de um prato ou bandeja quando alguém coloca os alimentos ao seu alcance. Mesmo tendo necessidade de algum equipamento de apoio, é capaz de cortar carne, serve-se de temperos, passar manteiga, etc.
CATEGORIA 4: TOALETE 1. Totalmente dependente no uso vaso sanitário. 2. Necessita de assistência no uso do vaso sanitário 3. Pode necessitar de assistência para se despir ou vestir, para transferir-se para o vaso sanitário ou para lavar as mãos. 4. Por razões de segurança, pode necessitar de supervisão no uso do sanitário. Um penico pode ser usado a noite, mas será necessária assistência para seu esvaziamento ou limpeza. 5. O paciente é capaz de se dirigir e sair do sanitário, vestir-se ou despir-se, cuida-se para não se sujar e pode utilizar papel higiênico sem necessidade de ajuda. Caso necessário, ele pode utilizar uma comadre ou penico, mas deve ser capaz de os esvaziar e limpar;
CATEGORIA 5: SUBIR ESCADAS 1. O paciente é incapaz de subir escadas. 2. Requer assistência em todos os aspectos relacionados a subir escadas, incluindo assistência com os dispositivos auxiliares. 3. O paciente é capaz de subir e descer, porém não consegue carregar os dispositivos, necessitando de supervisão e assistência. 4. Geralmente, não necessita de assistência. Em alguns momentos, requer supervisão por segurança. 5. O paciente é capaz de subir e descer, com segurança, um lance de escadas sem supervisão ou assistência mesmo quando utiliza os dispositivos.
CATEGORIA 6: VESTUARIO 1. O paciente é dependente em todos os aspectos do vestir e incapaz de participar das atividades. 2. O paciente é capaz de ter algum grau de participação, mas é dependente em todos os aspectos relacionados ao vestuário 3. Necessita assistência para se vestir ou se despir. 4. Necessita assistência mínima para abotoar, prender o soutien, fechar o zipper, amarrar sapatos, etc. 5. O paciente é capaz de vestir-se, despir-se, amarrar os sapatos, abotoar e colocar um colete ou órtese, caso eles sejam prescritos.
CATEGORIA 7: CONTROLE ESFINCTERIANO (BEXIGA) 1. O paciente apresenta incontinência urinária. 2. O paciente necessita de auxílio para assumir a posição apropriada e para fazer as manobras de esvaziamento. 3. O paciente pode assumir a posição apropriada, mas não consegue realizar as manobras de esvaziamento ou limpar-se sem assistência e tem freqüentes acidentes. Requer assistência com as fraldas e outros cuidados. 4. O paciente pode necessitar de supervisão com o uso do supositório e tem acidentes ocasionais. 5. O paciente tem controle urinário, sem acidentes. Pode usar supositório quando necessário.

CATEGORIA 8: CONTROLE ESFINCTERIANO (INTESTINO)
1. O paciente não tem controle de esfíncteres ou utiliza o cateterismo. 2. O paciente tem incontinência, mas é capaz de assistir na aplicação de auxílios externos ou internos. 3. O paciente fica geralmente seco ao dia, porém não à noite e necessita dos equipamentos para o esvaziamento. 4. O paciente geralmente fica seco durante o dia e a noite, porém tem acidentes ocasionais ou necessita de assistência com os equipamentos de esvaziamento. 5. O paciente tem controle de esfíncteres durante o dia e a noite e/ou é independente para realizar o esvaziamento.
CATEGORIA 9: DEAMBULACAO
1. Totalmente dependente para deambular. 2. Necessita da presença constante de uma ou mais pessoas durante a deambulação. 3. Requer assistência de uma pessoa para alcançar ou manipular os dispositivos auxiliares. 4. O paciente é independente para deambular, porém necessita de auxílio para andar 50 metros ou supervisão em situações perigosas. 5. O paciente é capaz de colocar os braces, assumir a posição ortostática, sentar e colocar os equipamentos na posição para o uso. O paciente pode ser capaz de usar todos os tipos de dispositivos e andar 50 metros sem auxílio ou supervisão. Não pontue esta categoria caso o paciente utilize cadeira de rodas
CATEGORIA 9: CADEIRA DE RODAS *
1. Dependente para conduzir a cadeira de rodas. 2. O paciente consegue conduzi-la em pequenas distâncias ou em superfícies lisas, porém necessita de auxílio em todos os aspectos. 3. Necessita da presença constante de uma pessoa e requer assistência para manipular a cadeira e transferir-se. 4. O paciente consegue conduzir a cadeira por um tempo razoável e em solos regulares. Requer mínima assistência em espaços apertados. 5. Paciente é independente em todas as etapas relacionadas a cadeira de rodas (manipulação de equipamentos, condução por longos percursos e transferências). Não se aplica aos pacientes que deambulam.
CATEGORIA 10: TRANSFERENCIAS CADEIRA/CAMA
1. Incapaz de participar da transferência. São necessárias duas pessoas para transferir o paciente com ou sem auxílio mecânico. 2. Capaz de participar, porém necessita de máxima assistência de outra pessoa em todos os aspectos da transferência. 3. Requer assistência de outra pessoa para transferir-se. 4. Requer a presença de outra pessoa, supervisionando, como medida de segurança. 5. O paciente pode, com segurança, aproximar-se da cama com a cadeira de rodas, freiar, retirar o apoio dos pés, mover-se para a cama, deitar, sentar ao lado da cama, mudar a cadeira de rodas de posição, e voltar novamente para cadeira com segurança. O paciente deve ser independente em todas as fases da transferência.

Tabela 9: Pontuação do Índice de Barthel Modificado

Item	Incapaz de realizar a tarefa	Requer ajuda substancial	Requer moderada ajuda	Requer mínima ajuda	Totalmente independente
Higiene Pessoal	0	1	3	4	5
Banho	0	1	3	4	5
Alimentação	0	2	5	8	10
Toalete	0	2	5	8	10
Subir escadas	0	2	5	8	10
Vestuário	0	2	5	8	10
Controle de Bexiga	0	2	5	8	10
Controle intestino	0	2	5	8	10
Deambulação	0	3	8	12	15
Ou cadeira de rodas*	0	1	3	4	5
Transferência cadeira/cama	0	3	8	12	15
					100

Interpretação do Resultado	75 a 51 pontos - dependência moderada
100 pontos – totalmente independente	50 a 26 pontos – dependência severa
99 a 76 pontos – dependência leve	25 e menos pontos – dependência total

ANEXO D – SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY

1- Testes de equilíbrio:

A) Posição com os pés juntos

A.1) Pontuação:

Manteve por 10 segundos (1)

Não manteve por 10 segundos (0)

Não tentou (0)

Se pontuar 0, encerre os Testes de equilíbrio e marque o motivo no quadro 1.

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____:____ segundos

B) Posição em pé com um pé parcialmente à frente

B.1) Pontuação

Manteve por 10 segundos (1)

Não manteve por 10 segundos (0)

Não tentou (0)

Se pontuar 0, encerre os Testes de equilíbrio e marque o motivo no quadro 1.

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____:____ segundos

C) Posição em pé com um pé à frente

C.1) Pontuação

Manteve por 10 segundos (2) pontos

Não manteve de 3 a 9,99 segundos (1) ponto

Manteve por menos de 3 segundo (0) ponto

Não tentou (0) ponto

Se pontuar 0, encerre os Testes de equilíbrio e marque o motivo no quadro 1.

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____:____ segundos

D) Pontuação total nos testes de equilíbrio: _____ (soma dos pontos)

Quadro 1

Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

1) Tentou mas não conseguiu

2) O paciente não consegue manter-se na posição sem ajuda

3) Não tentou, o avaliador sentiu-se inseguro

4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro

5) O paciente não conseguiu entender as instruções.

6) Outros (Especifique): _____

7) O paciente recusou participação.

2) Teste de Velocidade de Marcha

A) Primeira tentativa

Tempo da primeira tentativa

A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____:____ segundos

B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

- 1) Tentou, mas não conseguiu.
- 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa.
- 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.
- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções.
- 6) Outros (Especifique): _____
- 7) O paciente recusou participação

C. Apoios para a primeira caminhada:

Nenhum () bengala () outro ()

D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue:

() 0 ponto, e prossiga para o Teste de levantar da cadeira.

B) Segunda tentativa

Tempo da segunda tentativa

A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____:____ segundos

B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

- 1) Tentou, mas não conseguiu.
- 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa.
- 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.
- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções.
- 6) Outros (Especifique): _____
- 7) O paciente recusou participação

C. Apoios para a primeira caminhada:

Nenhum () bengala () outro ()

D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue:

() 0 ponto

PONTUAÇÃO DO TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA

Extensão do teste de marcha: Quatro metros () ou Três metros ()

Qual foi o tempo mais rápido dentre as duas caminhadas?

Marque o menor dos dois tempos: ____:____ segundos e utilize para pontuar.

(Se somente uma caminhada foi realizada, marque esse tempo) ____:____ segundos

Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada: (0) ponto

Pontuação da caminhada de 3 metros:

Se o tempo for maior que 6,52 segundos: (1) ponto

Se o tempo for de 4,66 a 6,52 segundos: (2) pontos

Se o tempo for de 3,62 a 4,65 segundos: (3) pontos

Se o tempo for menor que 3,62 segundos: (4) pontos

Pontuação para a caminhada de 4 metros:

Se o tempo for maior que 8,70 segundos: (1) ponto

Se o tempo for de 6,21 a 8,70 segundos: (2) pontos

Se o tempo for de 4,82 a 6,20 segundos: (3) pontos

Se o tempo for menor que 4,82 segundos: (4) pontos

3) Teste de levantar-se da cadeira

3.1. Pré-teste: levantar-se da cadeira uma vez

Resultado do Pré-teste: levantar-se da cadeira uma vez

A. Levantou-se sem ajuda e com segurança:

Sim () Não ()

.O paciente levantou-se sem usar os braços

() Vá para o teste de levantar-se da cadeira 5 vezes.

.O paciente usou os braços para levantar-se

() Encerre o teste e **pontue 0**

.Teste não completado ou não realizado

() Encerre o teste e **pontue 0**

B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

1) Tentou, mas não conseguiu.

2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda.

3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.

4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.

5) O paciente não conseguiu entender as instruções.

6) Outros (Especifique): _____

7) O paciente recusou participação

3.2. Teste de levantar-se da cadeira 5 vezes

Resultado do teste de levantar-se da cadeira cinco vezes

A. Levantou-se as cinco vezes com segurança: Sim () Não ()

B. Levantou-se as cinco vezes com êxito, registre o tempo: ____:____ segundos

C. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

1) Tentou, mas não conseguiu.

2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda.

3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.

4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.

5) O paciente não conseguiu entender as instruções.

6) Outros (Especifique): _____

7) O paciente recusou participação

PONTUAÇÃO DO TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA

O participante não conseguiu levantar-se as 5 vezes, ou completou o teste em tempo maior que 60 segundos: (0) ponto

Se o tempo do teste for de 16,70 segundos ou mais: (1) ponto

Se o tempo do teste 13,70 a 16,69 segundos: (2) pontos