



PROGRAMA
DE CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação

Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

LARISSA CARQUEIJA BARRANCO

**OITO SEMANAS DE TREINAMENTO FUNCIONAL MELHORAM A
CAPACIDADE FUNCIONAL E A APTIDÃO FÍSICA DE PESSOAS
COM LESÃO MEDULAR APÓS O DISTANCIAMENTO SOCIAL PELA
PANDEMIA DA COVID-19**

RIO DE JANEIRO

2023

Autorizo a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio, convencional ou eletrônico, para fins de estudo e de pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pelo Sistema de bibliotecas e
Informação – SBI – UNISUAM

616.83 Barranco, Larissa Carqueija
B268o Oito semanas de treinamento funcional melhoram a capacidade funcional e a aptidão física de pessoas com lesão medular após a distanciamento social pela pandemia da Covid 19 / Larissa Carqueija Barranco. Rio de Janeiro, 2023.
103p.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Centro Universitário Augusto Motta, 2023.

1. Reabilitação. 2. Lesão medular. 3. Deficiência física. 4. treinamento Físico. 5. Covid 19. I. Título.

CDD 22.ed.

LARISSA CARQUEIJA BARRANCO

**OITO SEMANAS DE TREINAMENTO FUNCIONAL MELHORAM A
CAPACIDADE FUNCIONAL E A APTIDÃO FÍSICA DE PESSOAS
COM LESÃO MEDULAR APÓS O DISTANCIAMENTO SOCIAL PELA
PANDEMIA DA COVID-19**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Linha de Pesquisa: Reabilitação no Esporte e no Esporte Adaptado.

Orientador: Patrícia Vigário dos Santos.

RIO DE JANEIRO

2023

LARISSA CARQUEIJA BARRANCO

**OITO SEMANAS DE TREINAMENTO FUNCIONAL MELHORAM A
CAPACIDADE FUNCIONAL E A APTIDÃO FÍSICA DE PESSOAS
COM LESÃO MEDULAR APÓS O DISTANCIAMENTO SOCIAL PELA
PANDEMIA DA COVID-19**

Examinada em: 23/05/2023



Prof^a. Dra. Patrícia Vigário dos Santos
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Prof. Dr. Ney Armando Meziat Filho
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Prof^a. Dra. Míriam Mainenti
Escola de Educação Física do Exército – EsEFEx

RIO DE JANEIRO

2023

Ao meu Pai (in memoriam) por plantar
a semente dos estudos desde cedo,
à minha Mãe por fazer germinar e dar
suporte a essa semente.

Agradecimentos

Ao meu marido Felipe, pelo apoio, cuidado e carinho nos bastidores dessa trajetória.

À minha avó Iaci, por ser refúgio, escuta e apoio nos momentos de cansaço.

À minha madrinha Nilma, por todo suporte na minha educação.

À Karina, Rayanne e Lucas pela amizade, cumplicidade e suporte nessa caminhada.

À minha orientadora, Prof^ª. Dra. Patrícia Vigário, pelo incentivo, apoio e confiança, me norteando nesse desafio.

“Estude, estude, estude, quando
começar a cansar é porque está
ficando bom.”

(Rogério Barranco)

Resumo

Introdução: A Lesão Medular (LM) está associada a repercussões negativas no estado de saúde, funcionalidade e qualidade de vida (QV), que podem ser minimizadas pelo treinamento físico. A pandemia da COVID-19, no entanto, favoreceu o aumento do comportamento sedentário entre os indivíduos com LM. **Objetivo:** Realizar uma revisão narrativa sobre testes de campo indiretos para avaliação da aptidão física de indivíduos com LM e investigar o efeito de oito semanas de treinamento funcional (TF) na aptidão física, capacidade funcional (CF) e QV de indivíduos com LM após a flexibilização das medidas de distanciamento social pela COVID-19. **Métodos:** A pesquisa foi realizada nas bases de dados do PubMed e Scielo, em língua portuguesa e em inglês e para investigação do efeito foi realizada uma coorte prospectiva com 14 participantes com LM. **Variáveis:** composição corporal (medidas antropométricas); CF (bateria de testes motores relacionados à independência funcional e *Motor Assessment Scale*); aptidão física (teste de preensão manual (FPM); arremesso de *medicine ball*; agilidade de *Illinois* e deslocamento de 12 minutos) e QV (WHOQOL- DIS). O TF foi realizado 3x/ semana, com 60 minutos, e compreendeu exercícios de força, equilíbrio, e outros para desenvolvimento das capacidades funcionais. **Resultados:** Foram observadas melhoras na CF, com maior pontuação no instrumento utilizado ($p=0,045$), maior alcance funcional lateral ($p=0,035$) e maior resistência muscular de tríceps ($p=0,054$); e melhora na aptidão física, pelo aumento da FPM dominante e não-dominante ($p=0,012$ e $p=0,032$, respectivamente), de potência de membros superiores ($p=0,025$) e redução do tempo do teste de agilidade ($p=0,052$). **Conclusão:** Oito semanas de TF estiveram associadas a melhor perfil de CF e de aptidão física de indivíduos com LM. Tal efeito não foi observado na percepção de QV e na composição corporal, que se mantiveram ao longo do período do estudo.

Palavras-chave: Reabilitação. Lesão Medular. Deficiência Física. Treinamento Físico. COVID-19.

Abstract

Introduction: Spinal Cord Injury (SCI) is associated with negative repercussions on health status, functionality and quality of life (QoL), which can be minimized by physical training. The pandemic of COVID-19, however, has favored increased sedentary behavior among individuals with SCI. **Objective:** To carry out a narrative review on indirect field tests for assessing the physical fitness of individuals with SCI and to investigate the effect of eight weeks of functional training (FT) on the physical fitness, functional capacity (FC) and QoL of individuals with SCI after the relaxation of social distancing measures by COVID-19. **Methods:** The research was carried out in the PubMed and Scielo databases, in Portuguese and English, and to investigate the effect, a prospective cohort was carried out with 14 participants with SCI. **Variables:** body composition (anthropometric measures); FC (battery of motor tests related to functional independence and Motor Assessment Scale); physical fitness (handgrip test (FPM); medicine ball throw; Illinois agility and 12 minutes walk) and QL (WHOQOL-DIS). The exercise training was done 3x/week, with 60 minutes, and included strength, balance, and other exercises to develop functional abilities. **Results:** Improvements were observed in the FC, with higher scores in the instrument used ($p=0.045$), greater lateral functional range ($p=0.035$) and greater muscle strength of triceps ($p=0.054$); and improvement in physical fitness, by increasing dominant and non-dominant FPM ($p=0.012$ and $p=0.032$, respectively), upper limbs power ($p=0.025$) and reduced agility test time ($p=0.052$). **Conclusion:** Eight weeks of exercise training were associated with better fitness and WC profile of individuals with SCI. This effect was not observed in perceived QOL and body composition, which were maintained throughout the study period.

Keywords: Rehabilitation. Spinal Cord Injury. Physical Disability. Physical Training.COVID-19.

Sumário

AGRADECIMENTOS	VI
RESUMO	VIII
ABSTRACT	IX
 PARTE I – PROJETO DE PESQUISA	 123
 CAPÍTULO 1 REVISÃO DE LITERATURA	 134
1.1 INTRODUÇÃO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.4
1.1.1 BENEFÍCIOS DA PRÁTICA REGULAR DE EXERCÍCIOS EM INDIVÍDUOS COM LESÃO MEDULAR	145
1.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE APTIDÃO FÍSICA RELACIONADOS À SAÚDE E AO DESEMPENHO ESPORTIVO EM INDIVÍDUOS COM LESÃO MEDULAR	16
1.3 JUSTIFICATIVAS	36
1.3.1 RELEVÂNCIA PARA AS CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
1.3.2 RELEVÂNCIA PARA A AGENDA DE PRIORIDADES DO MINISTÉRIO DA SAÚDE	37
1.3.3 RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	37
1.4 OBJETIVOS	38
1.4.1 PRIMÁRIO	38
1.4.2 SECUNDÁRIOS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
1.5 HIPÓTESES	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
CAPÍTULO 2 PARTICIPANTES E MÉTODOS	38
2.1 ASPECTOS ÉTICOS	38
2.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO	38
2.2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO	38
2.3 AMOSTRA	390
2.3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2.3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2.4 PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA PROPOSTA	39
2.4.1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E QUALIDADE DE VIDA	41
2.5 DESFECHOS	43
2.5.1 DESFECHO PRIMÁRIO	43
2.5.2 DESFECHO SECUNDÁRIO	43
2.6 ANÁLISE DOS DADOS	43
2.6.1 TAMANHO AMOSTRAL (CÁLCULO OU JUSTIFICATIVA)	43
2.6.2 VARIÁVEIS DO ESTUDO	44
2.6.3 PLANO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA	44
2.6.4 DISPONIBILIDADE E ACESSO AOS DADOS	44
2.7 RESULTADOS ESPERADOS	44
2.8 ORÇAMENTO E APOIO FINANCEIRO	44

2.9 CRONOGRAMA	45
REFERÊNCIAS	41
APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	50
APÊNDICE 2 – DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE	52
ANEXO 1 – CARTA DE APROVAÇÃO CEP	53
ANEXO 2 – FICHA DE ANAMNESE	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO WHOQOL BREF E MÓDULO INCAPACIDADES	59
ANEXO 4 – BATERIA DE TESTES	67
ANEXO 5 – ITEM 3 MOTOR ASSESSMENT SCALE MODIFICADO	72

PARTE II – PRODUÇÃO INTELECTUAL **73**

CONTEXTUALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO	74
DISSEMINAÇÃO DA PRODUÇÃO	75
MANUSCRITO(S) PARA SUBMISSÃO	76
3.1 OITO SEMANAS DE TREINAMENTO FUNCIONAL MELHORAM A CAPACIDADE FUNCIONAL E A APTIDÃO FÍSICA DE INDIVÍDUOS COM LESÃO MEDULAR APÓS O DISTANCIAMENTO SOCIAL PELA COVID-19 #1	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
3.1.1 CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES DO MANUSCRITO PARA SUBMISSÃO #1	77
RESUMO	79
INTRODUÇÃO	81
MÉTODOS	82
RESULTADOS	85
DISCUSSÃO	89
CONCLUSÃO	92
REFERÊNCIAS	93

PARTE I – PROJETO DE PESQUISA

Capítulo 1 Revisão de Literatura

1.1 Introdução

A Lesão medular (LM) é uma fisiopatologia complexa ocasionada por danos nos elementos neurais do canal medular e suscita em condições permanentes de inabilidade nas funções motoras, sensitivas e autonômicas (TWEEDY et. al, 2016). A população com LM cresce significativamente a cada ano, sendo a incidência estimada de 250.000 a 500.000 novos casos por ano (Organização Mundial de Saúde). Dados do Ministério da Saúde (2012), estimam que 10.000 novos casos ocorrem por ano no país, sendo os acidentes traumáticos a causa predominante.

O nível segmentar lesionado na medula classifica a lesão em tetraplegia (ou alta) e paraplegia (ou baixa). A tetraplegia refere-se ao acometimento de qualquer um dos segmentos da coluna vertebral entre a primeira vértebra cervical (C1) e a sétima vértebra cervical (C7) e resulta em deficiências nas funções dos braços, tronco e pernas. Já a paraplegia é caracterizada pela lesão nos segmentos torácicos, lombares ou sacrais (TWEEDY et al., 2016).

As perdas funcionais decorrentes de uma LM variam de um indivíduo para o outro e a capacidade de realizar tarefas das atividades da vida diária é prejudicada. Isto, predispõe a pessoa a uma situação de dependência, principalmente no que diz respeito à mobilidade, aos cuidados de higiene, ao apoio na alimentação, à realização de atividades domésticas, dentre outros (CARAVALHO et al., 2014).

As restrições significativas oriundas da LM têm influência no surgimento de condições secundárias à saúde, de maneira que geram alterações nos níveis basais do metabolismo e associadas ao baixo nível de atividade física aumentam o risco de desenvolver doenças crônicas (SOUTO et al., 2021). O risco de obesidade, doenças cardiovasculares e diabetes são de duas a quatro vezes maiores em pessoas com LM em comparação com a população em geral (EVANS et al., 2015). Também são comuns lesões por uso excessivo nos membros superiores devido a um déficit na biomecânica neuromuscular para a propulsão de cadeira de rodas associado a um baixo condicionamento físico (ELLAPEN et al., 2017).

1.1.1 Benefícios da prática regular de exercícios físicos em indivíduos com lesão medular

Devido à pouca ou nenhuma mobilidade em alguns segmentos do corpo humano, uma pessoa com LM tem maior dificuldade de exercer suas atividades da vida cotidiana. Tal fato deve-se não só aos fatores físicos, mas também a fatores ambientais que impossibilitam sua facilidade de acesso à sociedade em geral, podendo exemplificar as condições de calçadas esburacadas e sem rampas, dificuldade de entrar no mercado de trabalho, preconceito, etc. Com isso, há um declínio no gasto energético diário ocasionando em uma Síndrome Descondicionante do Baixo Gasto Energético Associada à Deficiência (RIMER et al., 2012) expondo o indivíduo com LM ao sedentarismo e alterações negativas na composição corporal, tal como o aumento do acúmulo de gordura e tal situação aumenta o risco de desenvolvimento de doenças crônicas degenerativas, como por exemplo: diabetes e hipertensão arterial (VAN DEN AKKER et al., 2020)

Em geral, usuários de cadeira de rodas tem alterações no perfil cardiometabólico devido à baixa adesão de exercícios físicos, o que consequentemente limita a sua qualidade de vida, reduz a auto estima, favorece o isolamento social e atenua os casos de depressão (TWEEDY et al., 2016). Entretanto, o seu modo predominante de praticar atividade física é através de exercícios para os membros superiores e isto, somado à uma má propulsão por configuração inadequada da cadeira de rodas, pode precipitar lesões neuromusculares dos membros superiores relacionadas ao uso excessivo. Por isso, é importante que os indivíduos com LM utilizem cadeiras de rodas com configuração ideal para sua individualidade, de modo a eliminar possíveis lesões por uso repetido (ELLAPEN et al., 2017).

No que tange à capacidade funcional para a realização de tarefas da vida diária, o treinamento de força associado ao treinamento funcional pode gerar respostas válidas após oito semanas. Esta afirmativa pode ser baseada na conclusão de um estudo de caso com um adolescente com LM, que objetivou investigar a independência funcional a partir da influência de treinamento de força e das capacidades funcionais, através de uma periodização linear de oito semanas de treinamento resistido e funcional, com exercícios para os membros superiores e do tronco, que constatou uma melhora significativa na força do indivíduo e conclui que a

associação entre o treinamento de força e o funcional é capaz de gerar resultados satisfatórios na independência funcional da pessoa com LM. (NUNCIATO et al., 2009).

O treinamento físico promove a redução da incidência de doenças crônicas degenerativas, atenua episódios de lesões nos membros superiores e gera melhoras na força, na capacidade aeróbica e funcional do indivíduo (AKKURT et al., 2017; ELLAPEN et al. 2017). Entretanto, para que tais benefícios sejam alcançados, recomenda-se uma frequência semanal de no mínimo duas vezes na semana de treinos aeróbicos com intensidade moderada a vigorosa por 20 a 30 minutos e a mesma frequência semanal para o treinamento de força e flexibilidade, com prioridade para os músculos estabilizadores da cintura escapular (EVANS et al., 2015; TWEEDY et al., 2017).

Nesse contexto, o exercício físico regular é uma intervenção que pode ser utilizada para melhorar o condicionamento físico e reduzir as complicações de saúde a longo prazo após a LM (EVANS et al., 2015). A sua prática em adultos com sequelas da LM mostra-se associada à melhora da aptidão cardiorrespiratória, potência e força musculoesquelética e também a benefícios para a saúde, por meio de melhorias em fatores como composição corporal, perfil lipídico e densidade mineral óssea (VAN DER SCHEER et al., 2017).

Dentre os diferentes tipos de intervenção, há o treinamento funcional (TF) que tem a especificidade como característica principal, de maneira que utiliza intervenções através de exercícios para melhorar o desempenho em determinada tarefa, atividade ou capacidade funcional (PACHECO et al., 2013). O TF enfatiza movimentos multiarticulares comuns às atividades da vida diária (AVD), com variações na duração das execuções e tempo de descanso entre os exercícios (FEITO et al., 2018) e é utilizado para melhorar componentes da aptidão física, como: velocidade, força muscular, agilidade, potência, equilíbrio, composição corporal, flexibilidade e resistência muscular. (XIAO et al., 2021).

1.2 Métodos de avaliação de aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho esportivo em indivíduos com Lesão Medular

O conteúdo desta seção foi organizado em formato de um artigo científico – uma revisão narrativa – que, após as sugestões feitas pelos membros da banca de qualificação do projeto será submetida para avaliação de periódico científico.

Título: Métodos de avaliação de aptidão física relacionada à saúde em indivíduos com lesão medular: uma revisão narrativa

Resumo: O presente estudo se propôs a realizar uma revisão narrativa da literatura com pesquisas que utilizaram teste de campo indiretos para avaliação da aptidão física de indivíduos com lesão medular. A pesquisa foi realizada nas bases de dados do PubMed e Scielo, em língua portuguesa e em inglês e as seguintes palavras-chave foram utilizadas: lesão medular/ *spinal cord injury*, cadeira de rodas/ *wheelchair*, avaliação/ *assessment*, testes/ *test*, exercício/ *exercise*, saúde/ *health*, desempenho/ *performance*, agilidade/ *agility*, potência/ *power*, composição corporal/ *body composition*, capacidade funcional/ *functional capacity*. Foram selecionados 18 artigos com uma variedade de instrumentos clínicos, protocolos disponíveis e de fácil aplicação para avaliação da aptidão física em pessoas com lesão medular.

Palavras-chave: Pessoa com Deficiência Física; exercício físico; aptidão física.

Abstract: The aimed of this study is a narrative review of the literature with researches that used indirect field tests to assess the physical fitness of individuals with spinal cord injury. The search was carried out in the PubMed and Scielo databases, in Portuguese and in English, and the following keywords were used: spinal cord / spinal cord injury, wheelchair/ cadeira de rodas, assessments/avaliação, tests / testes, exercise / exercícios, health / saude, performance / desempenho, agility / agilidade, power / potência, body composition / massa corporal, functional capacity / capacidade funcional. Eighteen articles were selected with a variety of clinical instruments, available protocols and easy application to assess physical fitness in people with spinal cord injury.

Introdução

A lesão medular (LM) é uma síndrome neurológica de alto grau de acometimento na vida de um indivíduo e de sua família, devido às sequelas que permanecem ao longo da vida, não só no aspecto físico, como também psicoemocional e social (VAN DER SHEER et al., 2017). As causas traumáticas são as prevalentes, incluindo acidentes automobilísticos, quedas, ferimentos por armas de fogo, mergulhos em águas rasas e lesões esportivas (VAN DEN HAUWE et al., 2020). Quando não são oriundas de traumas, as LM são causadas por condições como tumores intra e extra medulares, doenças autoimunes ou infecciosas, deformidades na coluna, hérnia de disco, isquemia, dentre outras (CLARK E MARSHALL, 2017).

Estima-se que ocorram 768.473 novos casos de lesão medular traumática no mundo e a predominância é maior nos países de baixa renda (8,72 por 100.000 habitantes) do que nos de alta renda (13,69 por 100.000 habitantes) (KUMAR et al., 2018). No que diz respeito à exclusão social, a dependência provocada pelas sequelas das pessoas com LM gera impactos sociais e consequentemente dificulta o acesso às escolas, empregos e renda. Além disso, a necessidade de cuidados e atenção básica de saúde resulta em uma sobrecarga no sistema de saúde, refletindo na taxa de mortalidade e redução da expectativa de vida em países de baixa renda.

O acometimento das habilidades funcionais do indivíduo com LM, muitas vezes exige a utilização de cadeira de rodas. Em alguns casos, isto ocasiona em uma dependência para a realização de atividades na vida diária e resulta em um estilo de vida sedentário. Com isso, há uma pré-disposição à Síndrome Descondicionante do Baixo Gasto Energético cujo a queda na qualidade de vida do indivíduo, junto a alterações negativas no seu perfil metabólico (RIMER et al. 2012), resulta em doenças crônicas degenerativas secundárias, como por exemplo: diabetes, hipertensão, dislipidemia, cardiopatia (ELLAPEN et al., 2017).

Para tais condições, a prática de exercícios físicos é relevante, de maneira que é capaz de proporcionar benefícios na saúde e no perfil cardiometabólico, na qualidade de vida e nos aspectos psicossociais, na autonomia funcional e independência, na aptidão física e desempenho do indivíduo (MARTIN GINIS et al., 2018; KAWANISHI, 2012). Assim aptidão física é caracterizada como a capacidade de realizar atividades rotineiras, recreativas ou de desempenho com vigor, sem alcançar a fadiga (HEYWARD, 2011). Portanto, altos níveis de aptidão física estão

associados a baixa prevalência de doenças crônicas e promoção da saúde, quando associadas a participação regular em atividades físicas e a um planejamento estruturado de exercícios (ACSM, 2017).

Desta forma, é relevante realizar avaliações de aptidão física, pois esclarece informações importantes sobre a condição atual do indivíduo, norteiam o planejamento para que se alcance o objetivo, bem como explicitam informações pessoais e demográficas (FUKUDA, 2019). Apesar de haver uma grande variabilidade das sequelas morfofuncionais após a LM, que limitam a atribuição de padrões de valores de referência é possível que os próprios dados de um indivíduo com LM, coletados em uma avaliação, sejam comparados entre si ao longo do tempo (NETO; LOPES, 2013). Sendo assim, tanto para a promoção da saúde, prevenção de lesões e quanto para o desempenho, a avaliação da aptidão física do indivíduo, também se faz importante para educar o participante sobre sua condição de saúde atual e direcioná-lo para um objetivo e para coletar e fornecer dados importantes para a prescrição e acompanhamento do processo (ACSM, 2017).

O propósito desta revisão narrativa da literatura foi reunir informações sobre métodos de avaliação de elementos da aptidão física relacionada à saúde de indivíduos com LM utilizando testes indiretos de campo, para que mais pesquisadores tenham acesso a ferramentas úteis e sem necessidade de laboratório para avaliação. As pesquisas sobre este tema são pertinentes, porém nenhum estudo até o momento pretendeu unir essas informações.

Métodos

Para a realização desta revisão narrativa foram consultadas as bases de dados PubMed e SciELO. Como critérios de busca dos artigos foram considerados: data de publicação entre 2003 a 2021, línguas inglesa e portuguesa, e os descritores lesão medular/ *spinal cord injury*, cadeira de rodas/ *wheelchair*, avaliação/ *assessment*, testes/ *test*, exercício/ *exercise*, saúde/ *health*, desempenho/ *performance*, agilidade/ *agility*, potência/ *power*, composição corporal/ *body composition*, capacidade funcional/ *functional capacity*. Para uma busca mais amplificada, estes descritores foram organizados nas buscas em grupos de dois, três e até quatro termos com as palavras E/AND ou OU/OR. Além disto, foram encontrados artigos de fontes secundárias, a partir das referências dos artigos.

Como critérios de inclusão, foram utilizados artigos cuja temática abordasse os métodos de avaliação da aptidão física relacionadas a saúde e ao desempenho esportivo em indivíduos com LM, com amostras compostas por homens e/ ou mulheres adultos, abrangendo os seguintes componentes: composição corporal, capacidade funcional, capacidade musculoesquelética, capacidade cardiorrespiratória e agilidade. Portanto, os tipos de publicação utilizados foram de estudos de delineamento experimentais e observacionais.

Resultados

De acordo com os critérios de busca adotados, foram selecionados 77 artigos que apresentaram relação com o tema deste estudo. Deste total, 42 artigos foram excluídos devido à pouca relação entre o título, resumo o tema deste estudo. Em seguida, foi realizada a leitura na íntegra dos 35 artigos restantes e de acordo com os critérios de inclusão propostos no estudo, 18 artigos foram selecionados, determinados como de interesse para esta revisão narrativa (Figura1). Os resultados obtidos estão apresentados de acordo com a valência física nas Tabelas de 1 a 5.

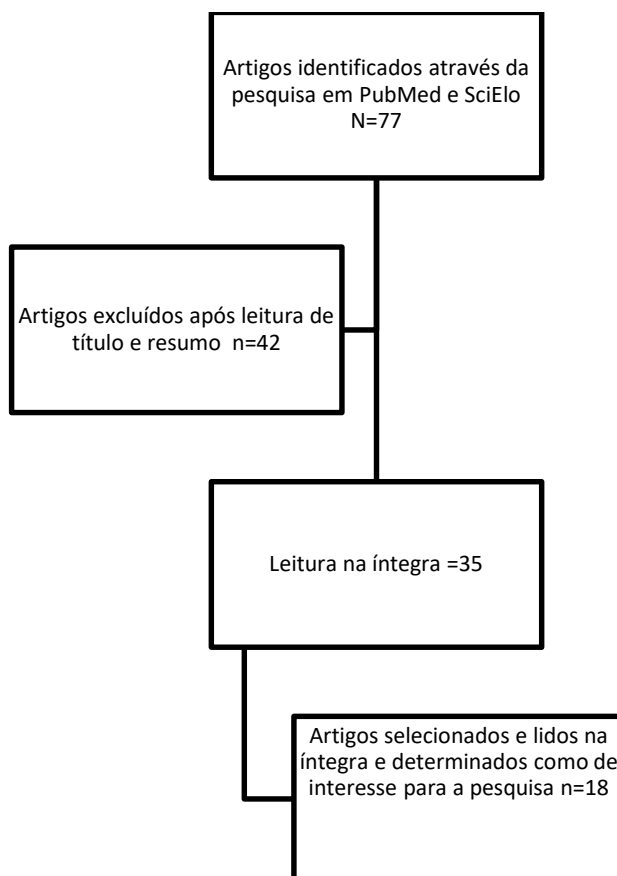


Figura 1. Fluxograma de pesquisa bibliográfica

Tabela 1. Medidas antropométricas e composição corporal

Autor	Dados amostrais	Métodos e Protocolos; Instrumentos
INUKAI et al. (2006)	n=25, sexo: masculino Idade= 35.6 +-9.7 anos Lesão Medular, tetraplegia n=11, paraplegia n=14	Massa óssea, massa gorda e massa livre de gordura, massa corporal, estatura e perímetria. Método DXA, balança Filizola, fita métrica.
NETO; LOPES. (2013)	n= 74, sexo: masculino Idade: 18 a 52 anos Lesão Medular, Tetraplegia n=32, Paraplegia n=42	Composição corporal, massa corporal. Dobras cutâneas com adipômetro, Balança Filizola.
BORGES et al. (2017)	n=21, mulheres n=8, homens n=13 Idade= 34.6 +-10.4 anos Amputação, Lesão Medular, Má Formação Congênita, Poliomielite.	Perimetria, composição corporal, massa corporal. Fita métrica, dobras cutâneas com adipômetro, Balança Filizola
FERREIRA et al. (2017)	n=11, sexo: masculino Idade=33.6 +-10.6 anos Amputação, Atrofia muscular, Lesão Medular, Mielomeningocele, Poliomielite, Atrofia muscular	Massa corporal, estatura, diâmetros ósseos. Balança Welmy®, estadiômetro, paquímetro, Bioimpedância
CAVEDON;ZANCANARO;MILANESE. (2018)	n=13, sexo: feminino idade= >16anos Amputação, Espinha Bífida, Focomelia, Lesão Medular, Poliomielite, Tetraparesia espática.	Massa coporal, estatura, perímetria, segmentos corporais, composição corporal. Balança Tanita, estadiômetro, fita métrica, paquímetro, adipômetro

Tabela 2. Capacidade funcional

Autor	Dados amostrais	Métodos e Protocolos; Instrumentos
CHEN et al. (2003)	n= 31, mulheres n=3, homens n=27 Idade= 33.97 +-10.7 anos Lesão medular entre T3 a T7	Teste de estabilidade na posição sentada com <i>Balance Performance Monitor</i> .
JORGENSEN, V.; ELFVIN, B.; OPHEIM, A. (2011)	n=48, mulheres n=11, homens n=37 Mediana da Idade = 47 (min=18, máx=69) Lesão Medular entre C5 - L1	Motor Assessment Scale (MAS) Sitting Balance Score (SBS)

Continuação da tabela 2. Capacidade funcional

Autor	Dados amostrais	Métodos e Protocolos; Instrumentos
KAWANISHI, GREGUOL (2014)	n=22, mulheres n=2, homens n=20 Idade= 33.18 +-9.42 Lesão Medular entre T3 -L1	Teste de suspensão em cadeira de rodas por cinco segundos; Teste de transferência da cadeira de rodas para outro assento; Teste de alcance funcional lateral, lateral para baixo, frontal e com rotação de tronco; Teste Transposição de degrau
MAGNANI, CLIQUET e ABREU (2017)	n= 20 Idade = 35.2+-6.28 (PASI), 37.3+-11.09 (SSI) Lesão Medular T3- T9	Teste de alcance funcional Questionário de Medida de Independência Funcional (MIF).
KOUWIJER, MEER e JANSSEN (2020)	n=11, mulheres n=1, homens n=10 Idade= 27 - 60 anos Lesão Medular C4-C7	Teste de alcance funcional modificado

Tabela 3. Capacidade musculoesquelética

Autor	Dados amostrais	Métodos e Protocolos; Instrumentos
DE VARGAS et al. (2012)	n=24, mulheres n=1, homens n=23 Idade= 34.6 +-10.3 Lesão Medular C4-C8	Força isométrica máxima dos extensores e flexores do cotovelo Dinamômetro eletrônico DFS-100 (Shimpo Instruments, Itasca, IL, EUA)
KAWANISHI, GREGUOL (2014)	n=22, mulheres n=2, homens n=20 Idade= 33.18 +-9.42 Lesão Medular entre T3 -L1	Bateria de Testes Teste de resistência muscular de bíceps e tríceps por repetições máximas com halter por 30 segundos
GIL et al. (2015)	n=13, sexo: masculino Idade= 33.3+- 8.01	Força isométrica de pressão manual bilateral, potência dos membros superiores Dinamômetro <i>Jamar</i> , teste de arremesso com <i>medicine ball</i>
FERREIRA et al. (2017)	n=11, sexo: masculino Idade=33.6 +-10.6 anos Amputação, Atrofia muscular, Lesão Medular, Mielomeningocele, Poliomielite, Atrofia muscular	Força isométrica de preensão manual bilateral. Dinamometria: dinamômetro eletrônico DFS-100 (<i>Shimpo Instruments, Itasca, IL, EUA</i>)
GOMES COSTA et al (2021)	n= 12, sexo: masculino Idade=34.1 +- 11.6 anos Lesão Medular, Mielomeningocele, Poliomielite	Potência dos membros superiores Teste Arremesso com <i>Medicine ball</i>

Tabela 4. Capacidade cardiorrespiratória

Autor	Dados amostrais	Métodos e Protocolos; Instrumentos
FLORES et al. (2013)	n=10, sexo: masculino Idade= 29.6 +-6,5 anos Lesão Medular C4-T1	Protocolo de Franklin et al (1990) - Teste de corrida de 12 minutos.
GIL et al. (2015)	n=13, sexo: masculino Idade= 33.3+- 8.01	Yoyo Teste adaptado
DAMEN et al. (2020)	n=53, mulheres n=21, homens n=32 Idade= 13.7 +-3.10 anos Espinha Bífida Nível Torácico ao Sacral	6 Minutes Push Test (6MPT) Shuttle Ride Test (SriT)

Tabela 5. Agilidade

Autor	Dados amostrais	Métodos e Protocolos; Instrumentos
OZMEN et al. (2014)	n=10, sexo: masculino Idade=31.0 +-4 anos Lesão Medular e Poliomielite	Teste de agilidade de Illinois
GIL et al. (2015)	n=13, sexo: masculino Idade= 33.3+- 8.01	Teste T de agilidade
BORGES et al. (2017)	n=21 , mulheres n=8, homens n=13 Idade= 34.6 +-10.4 anos Amputação, Lesão Medular, Má Formação Congênita, Poliomielite.	Teste de agilidade Zig zag
SALIMI, FERGUSON-PELL (2020)	n=11, mulheres n=6, homens n=5 Idade= 27.9 +-4..74 anos Usuários de cadeira de rodas não experientes (sem lesão medular)	Testes de agilidade de Illinois

Discussão

Testes de avaliação da aptidão física são importantes para obter resultados que exponham com clareza pontos fortes e pontos fracos do indivíduo, além de permitir estipular metas tangíveis e prescrever exercícios físicos adequadamente. Para isso, é necessário detalhar quais componentes de aptidão são importantes e específicos para a vida e o esporte do indivíduo, além das características que estes indivíduos possuem. Diante disso, o presente estudo buscou métodos utilizados em pessoas com LM, que avaliassem, para fins de saúde, a composição e massa

corporal, capacidade funcional, capacidade musculoesquelética, capacidade cardiorrespiratória e avaliação da agilidade.

Medidas antropométricas e composição corporal

Na avaliação da composição corporal é possível analisar a massa corporal de um indivíduo e a distribuição de diferentes tecidos musculares, ósseos e gordura no organismo. Estimar a proporção entre massa corporal magra e massa de gordura é um importante preditor de doenças cardiovasculares, diabetes tipo II e dislipidemias (NETO; LOPES, 2013). Tendo em vista que pessoas com lesão medular tendem a ter uma maior massa de gordura, devido a fatores de inatividade e sedentarismo, a avaliação da composição corporal pode ajudar a promover uma boa saúde, protegendo contra o desenvolvimento de comorbidades (INUKAI et al., 2006). Por outro lado, no que tange à performance, de acordo com Borges et al., (2017), uma correlação favorável entre os altos níveis de massa magra e o desempenho em esportes adaptados.

Nesta premissa, Neto e Lopes (2013) realizaram uma análise da composição corporal em 74 pacientes, do sexo masculino, com lesão medular em diferentes níveis. O objetivo do estudo era determinar valores de referência de somatório de dobras cutâneas e percentual de gordura, identificar diferenças de composição corporal entre os diferentes níveis de lesão e correlacionar o somatório das dobras cutâneas com o tempo de lesão e índice de massa corporal. Para os dados da composição corporal, foi mensurada a massa corporal (kg), aferida com balança (Filizola); para o somatório das dobras cutâneas do bíceps, tríceps, subescapular, peitoral, axilar média, suprailíaca, abdominal, coxa e perna foi utilizado adipômetro (Lange) e o percentual de gordura corporal (%G) calculada pela fórmula de Durnin & Womersley (1974) que utiliza as dobras cutâneas de bíceps, tríceps, subescapular e suprailíaca; por fim, as medidas de membros superiores e tronco foram realizadas a partir da posição sentada em cadeira de rodas e as de membros inferiores na posição supina, todas do lado direito do paciente, utilizando o protocolo de Bulbulian. Apesar do estudo servir como uma análise inicial para verificar valores da composição corporal em diferentes níveis de lesão medular, não foram verificadas, porém, diferenças significativas das correlações investigadas.

Com objetivos similares, Inukai et al. (2006) utilizaram o método de absorciometria (DXA), por meio de raios-X de dupla energia para avaliar a distribuição

de massa gorda, pelo software Hologis QDR4500, versão 9.10 D. O valor total da composição mineral óssea é calculado, para então apurar a densidade óssea, a massa livre de gordura e a massa gorda. De acordo com os autores, este método de avaliação da composição corporal com base no corpo inteiro é válido e tem sido sugerido por ser o mais razoável para pessoas com LM comparado a outros métodos simplificados.

Tabela 6. Cálculo utilizado para medidas de composição corporal

Autor	Fórmula utilizada
INUKAI et al. (2006)	Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)
NETO; LOPES. (2013)	Fórmula de Durnin & Womersley (1974)
BORGES et al. (2017)	Fórmula de Durnin & Womersley (1974)
FERREIRA et al. (2017)	Electrical bioimpedance Maltron® BF-900 full-body
CAVEDON;ZANCANARO;MILANESE. (2018)	Fórmula de Durnin & Womersley (1974)

Capacidade funcional

O déficit na capacidade de estabilizar o tronco oriundo de sequelas da lesão medular acarreta em uma dependência em realizar tarefas como locomover-se, vestir-se, tomar banho, além de também prejudicar nos esportes adaptados de alto rendimento, sendo então necessária a avaliação de vários fatores (KAWANISH;GREGUOL, 2014; KOUWIJZER; MEER; JANSSEN, 2020; MAGNANI; CLIQUET; ABREU, 2017).

À vista disso, Kawanish e Greguol (2014) objetivaram criar e validar uma bateria de testes motores relacionados à capacidade funcional e correlacionar os resultados obtidos com a qualidade de vida e os níveis da lesão medular. Desta forma, foram utilizados, testes de alcance funcional adaptado e teste de suspensão do corpo por 5 segundos para perceber a estabilidade do tronco do sujeito, teste de transferência da cadeira de rodas para outro assento para avaliar a autonomia e teste de transposição do degrau para observar a habilidade motora com a cadeira de rodas. Os resultados de cada teste geram uma pontuação e o score final é categorizado para classificar o nível da autonomia funcional do participante. O estudo conclui que existe relação entre os níveis de score baixo com percepções negativas da qualidade de vida, além da influência da prática de atividades físicas com a autonomia funcional.

Para avaliação do controle do equilíbrio, Jorgensen et. al (2011), argumenta a não existência de nenhum instrumento aceito e de fácil utilização, por isso, utilizou escalas de avaliação direcionadas à idosos ou pessoas com AVC e objetivou avaliar a confiabilidade e validade inter examinadores entre os métodos. Sendo assim, foram realizados testes modificados do item 3 da *Motor assessment scale* (MAS) e o *Stitting balance scale* (SBS) em indivíduos com lesão medular entre C5 e L1. Ambos os testes se mostraram rápidos e fáceis de serem executados, entretanto, apesar de uma boa confiabilidade entre os a validade foi considerada de pequena a moderada, podendo justificar-se pela complexidade das tarefas funcionais medidas nos testes escolhidos.

Em paralelo, o equilíbrio postural também foi avaliado por Chen et al., (2003) comparando a estabilidade sentada entre lesionados medulares em nível torácico alto (T1-T6) e baixo (T7-T12). O estudo buscou determinar os fatores que podem prever a estabilidade sentada e examinar a relação entre estabilidade sentada e desempenho funcional. A avaliação foi feita através do Monitor de Desempenho de Equilíbrio, cujo trata-se de um dispositivo portátil que avalia o status de suporte de peso de um sujeito sentado em uma plataforma de força do assento, gerando dados de cálculos da oscilação postural decorrente das tarefas de inclinação por 30 segundos. Os resultados obtidos no estudo sugeriram uma diferença significativa na estabilidade dinâmica sentada entre indivíduos com LM torácica alta e baixa. Entretanto, as medidas não foram válidas o suficiente para prever o desempenho funcional do ponto de vista do nível da lesão e da estabilidade sentada.

Vargas et al., (2012) definiram o conceito de força como a capacidade de exercer força máxima em determinado momento e a potência como a capacidade do sistema neuromuscular de produzir o maior impulso possível em um determinado período de tempo. Além disso, constatou a grande dependência desta variável de aptidão física na maioria dos esportes em cadeira de rodas e por isso, devem ser exploradas através de avaliações e treinamento rotineiro destas valências com estratégias específicas para cada esporte.

Desta forma, Gomes Costa et al. (2021) recrutaram 12 jogadores iniciantes, de basquetebol em cadeira de rodas, dos quais 10 possuem lesão na medula, para avaliar através de um modelo de inferência baseado na magnitude a qualidade da resposta do teste de arremesso com *medicine ball* pré e pós sessões de treinamento, durante três dias consecutivos. Tal teste é utilizado para estimar a potência e a força de forma prática e acessível. Com isso, foi possível concluir que o teste de arremesso com *medicine ball* apresenta respostas significativas ao estímulo dos treinos, podendo ser uma abordagem adequada de avaliação para o esporte e população em geral.

Ferreira et al. (2017) fizeram uma análise descritiva da estrutura morfológica e da força muscular de atletas de basquetebol em cadeira de rodas no seu estudo, cujo avaliou, dentre outros componentes, a força e a potência muscular. Para investigar a potência muscular, foi utilizado o teste de arremesso de *medicine ball* de 3kg, no qual os avaliados foram orientados segurar a bola com as duas mãos encostadas no peito e logo abaixo do queixo, com os cotovelos o mais próximo possível do tronco sem retirar as costas do encosto, para então realizar o arremesso. A medida registrada compreendeu o melhor lançamento, em metros, entre o ponto inicial e o ponto em que a bola medicinal tocou o solo. A força muscular foi medida por teste de preensão manual de ambos os lados, utilizando um dinamômetro manual (Crown®, Filizola, São Paulo, Brasil) com capacidade de 100 kgs. Os participantes foram orientados sobre o funcionamento do equipamento e a realizar a contração máxima em duas tentativas. Com a mesma proposta, porém utilizando outro tipo de medidor, De Vargas et al., (2012) encontraram em seu estudo a relação entre função, força e eletromiografia das extremidades superiores de pessoas com tetraplegia, porém utilizou um dinamômetro eletrônico DFS-100 de forma adaptada para medir a força isométrica máxima dos flexores e extensores do cotovelo no braço direito.

De acordo com Heyward (2011), a resistência muscular faz parte do componente de aptidão física da capacidade musculo esquelética, de maneira que é

responsável por manter os níveis de força submáxima em períodos prolongados. Nessa perspectiva, Kawanishi e Greguol (2014), buscaram avaliá-la através da musculatura do bíceps e do tríceps, levando em conta a importância destas para as tarefas da vida diária das pessoas com LM. No teste, o indivíduo deve executar o máximo de repetições, com um halter de 2 quilos para mulheres e 3 quilos para os homens, durante 30 segundos, em um exercício específico para a musculatura do lado dominante do bíceps e outro para a do tríceps do avaliado. No final, o resultado das repetições é categorizado em grupos numa escala de 0 a 3.

Capacidade cardiorrespiratória

Entre os benefícios proporcionados pelo exercício físico, é evidente a melhora sobre a aptidão cardiorrespiratória, entretanto, as pessoas com LM praticam menos exercícios e são mais descondicionados do que a população em geral, o que pode interferir tanto nas atividades de vida diária e autonomia, quanto no aumento de fatores de risco para doenças crônicas (SHEER, et al., 2017). Dessa forma, torna-se fundamental a avaliação da capacidade cardiorrespiratória desses indivíduos a fim de acompanhar e direcionar o planejamento de um programa de treinamento que otimize essa variável. De acordo com Powers e Howley (2014), o padrão de referência do condicionamento cardiorrespiratório é a determinação do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$).

Com o intuito de comparar os efeitos de 12 semanas de treinamento de endurance e 12 semanas de treinamento de resistência, em relação aos valores de VO_2 , força de membros superiores e produção de energia em pessoas paraplégicas com LM, Jacobs (2009) utilizou dentro do protocolo de teste a ergoespirometria de circuito aberto para monitorar o consumo de oxigênio continuamente em 18 indivíduos paraplégicos com lesão medular completa.

A ergoespirometria é um teste que mede parâmetros fisiológicos através do volume máximo de ar que um indivíduo consegue ter na inspiração e expiração com o esforço máximo. Permite avaliar a função pulmonar, a resposta das vias aéreas, acompanhar o curso de uma doença ou o resultado de intervenções terapêuticas. Pode ser considerada uma ferramenta valiosa no que tange a avaliação (GRAHAM et al., 2019).

Em um trabalho realizado por Damen et al. (2017), buscou-se avaliar através de um estudo transversal, a confiabilidade teste-reteste do *6-Minute Push Test* (6MPT)

e determinar as respostas fisiológicas durante o 6MPT em jovens com mielomeningocele (espinha bífida) que usam cadeira de rodas, composta por 53 jovens, com idade entre 5 e 19 anos, sendo 32 do sexo masculino e 21 do sexo feminino. Todos os sujeitos realizaram o 6MPT para determinar a condução funcional da cadeira de rodas e o *Shuttle Ride Test* (SriT) para teste de esforço máximo. Para determinar a confiabilidade teste-reteste do 6MPT, 26 participantes realizaram um reteste o 6MPT dentro de 2 semanas após a primeira rodada de testes. O 6MPT foi utilizado para determinar a maior distância possível que um participante poderia percorrer durante 6 minutos, em uma superfície plana e dura. O SriT é um teste de campo baseado no exercício incremental máximo válido e confiável para avaliar jovens com espinha bífida usuários de cadeiras de rodas. Tanto no 6MPT quanto no SRiT a frequência cardíaca (FC) foi medida através de um monitor de FC (MiniCardio; Hosand Technologies Srl, Verbania, Itália) conectado ao tórax com eletrodos de eletrocardiograma (H99SG; Kendall, Covidien, Irlanda). Para mensurar a ventilação por minuto (VE), foi utilizada a taxa de troca gasosa medida através de um instrumento chamado METAMAX. Os autores correlacionaram os dados obtidos no teste, evidenciando que o 6MPT é um teste de desempenho funcional vigoroso confiável, para a maioria dos jovens com SB que usam cadeira de rodas, recomendando a utilização do 6MPT para determinar e avaliar o nível de desempenho desses jovens para mobilidade na vida diária ou para esportes.

Com o objetivo de avaliar a capacidade aeróbia de atletas de Rugby em cadeiras de rodas com LM, Flores *et al.* (2013) realizaram um estudo utilizando um teste de campo que compreendia na realização de 12 minutos de exercício submáximo baseado no protocolo proposto por Franklin *et al.* (1990). Além de estimar a potência aeróbia, os autores buscaram correlacionar os níveis de VO₂máx com a classificação funcional, de acordo com os resultados obtidos no teste de 12 minutos e observar o comportamento da FC antes e após o teste. A amostra foi composta por 10 atletas com lesão medular, do sexo masculino e média de idade: 29,6±6,5anos. Os autores utilizaram um espaço delimitado retangular com medidas 25x15 metros, onde foram colocados cones em cada uma das extremidades e também a cada 2 metros de seus respectivos vértices, de maneira a se obter um perímetro de 75,32 metros. O intuito era que os sujeitos percorressem a maior distância possível em um período de 12 minutos. Em seguida, era calculada a distância em metros completada por cada atleta e os valores transformados de metros para milhas e inseridos na

equação proposta por Franklin *et al.* (1990): $VO_{2\text{máx}} \text{ (ml/kg/min)} = (\text{Distância milhas} - 0,37)/0,0337$, cujo coeficiente de confiabilidade é de $r=0,84$ ($p<0,001$). Posteriormente, os atletas eram classificados de acordo com os parâmetros propostos no mesmo protocolo. Nesse mesmo estudo, fica evidenciado que quanto maior o consumo de oxigênio maior a classificação funcional e menor o comprometimento do lesado medular respectivamente.

A escolha de um teste ou protocolo de avaliação deve considerar além da validade e confiabilidade, a acessibilidade, o custo financeiro, os equipamentos que deverão ser utilizados, o tempo necessário e disponível para realização do mesmo. Dessa forma, entre os testes que foram apresentados nesse artigo para avaliação do $VO_{2\text{máx}}$, o protocolo de Franklyn apresentado no estudo de Flores *et al.* (2013), apresenta maior vantagem, além disso, o mesmo possui boa correlação com o $VO_{2\text{máx}}$.

Agilidade

De acordo com Sheppard; Young (2006), a agilidade é definida como a capacidade de movimentar o corpo com mudanças de velocidade ou direção, respondendo a um estímulo do ambiente.

Salimi; Ferguson-Pell (2020) ressaltam que tal capacidade é requerida não somente em tarefas esportivas como também no dia a dia de pessoas usuárias de cadeiras de rodas. Pessoas com LM realizam frequentemente manobras em situações que exigem agilidade com a cadeira de rodas para se locomoverem, sejam elas atletas ou não. Dessa forma, desenvolver e avaliar a agilidade nesses indivíduos torna-se fundamental.

Tendo como finalidade examinar se a classificação da *International Wheelchair Basketball Federation* (IWBF), o tipo de lesão (lesão medular vs. não medular), e a experiência da cadeira de rodas estão relacionadas com o desempenho de curta e longa duração, Gil et al. (2015), aplicaram alguns testes em 13 jogadores de basquete em cadeiras de rodas, um desses testes é conhecido como *Agility Test T*, sendo utilizado para a avaliação da agilidade. Os autores consideraram o teste de fácil implementação, concluindo que a agilidade em pessoas com lesão medular está relacionada com o tempo de uso de cadeira de rodas. Segundo Raya et al. (2013), o

Agility Test T é uma medida confiável e válida de agilidade que envolve mudança de direção.

Borges *et al.* (2017) também realizaram um estudo avaliando agilidade, no qual o objetivo era verificar a relação entre a composição corporal e o desempenho motor em 21 atletas cadeirantes de handebol (13 homens com idade média de $34,4 \pm 10,2$ anos e 8 mulheres com idade média $34,6 \pm 10,4$ anos). Para avaliar a agilidade, os autores utilizaram um teste de zigue zague validado, que consiste em um percurso de 9m e 6m de comprimento e largura, respectivamente. Ao receber um sinal, o avaliado inicia o teste atrás da linha de partida e empurra a cadeira pelo curso o mais rápido possível, o resultado do teste é o melhor tempo gasto para percorrer o circuito, com precisão de décimos de segundos, em três tentativas. Nesse mesmo estudo os autores mostraram que o acúmulo de gordura pode afetar de forma negativa o desempenho motor.

Para investigar os efeitos de seis semanas de treinamento de força explosiva sobre o desempenho de agilidade em jogadores de basquete em cadeiras de rodas, Ozmen et al. (2013) utilizaram o Wheelchair Illinois Agility Test. Segundo Salimi e Fergusson-Pell (2020), o Illinois Agility Test (IAT) é um teste de agilidade padrão que pode ser utilizados na avaliação de atletas sem deficiência, bem como atletas de esportes em cadeira de rodas e usuários de cadeiras de rodas, além disso, o estudo mostra que o IAT pode ser usado como uma ferramenta confiável tanto na avaliação quanto no treinamento de usuários de cadeiras de rodas, seja para aplicações clínicas quanto para atléticas.

Dessa forma, no estudo realizado por Ozmen et al. (2013), os jogadores do sexo masculino (idade = 31 ± 4 anos, de 21 a 36 anos) realizaram um percurso na quadra de basquete que tinha comprimento de 10m e largura de 5 m. O início, o fim e os pontos de mudança de direção foram sinalizados por 4 cones. Outros 4 cones foram colocados no centro com distâncias de 3,3 m um do outro. Cada sujeito foi orientado a conduzir sua cadeira de rodas o mais rápido possível em todo o percurso na direção indicada para a linha de chegada. Os autores concluíram que o treinamento de força explosiva programado em intensidade moderada para reduzir o risco de lesão resultou em melhorias significativas na agilidade dos atletas.

Importante salientar, assim como fizeram Salimi e Fergusson-Pell (2020), que a rapidez com que o sujeito conclui um percurso de agilidade é um fator importante e o principal resultado de todos os testes de agilidade. Além disso, as mudanças de

direção são as partes principais dos testes de agilidade, e estão mais relacionadas com a aceleração do que com a velocidade.

Limitações

Existem algumas limitações que devem ser levadas em consideração, uma vez que a qualidade dos artigos não foi avaliada, houveram restrições de idioma nos critérios de busca, bem como apenas duas bases de dados foram utilizadas. Contudo, a partir dos métodos de avaliação de aptidão física em pessoas com LM, é possível observar a ausência de um padrão ouro entre os métodos, o que facilita a ocorrência de viés nos estudos deste tema. Portanto, mais pesquisas são necessárias sobre este tema.

Conclusão

Diante dos achados nesta revisão, concluímos que existe uma variedade de instrumentos clínicos e protocolos disponíveis para avaliação da aptidão física em pessoas com lesão medular. Dentre a grande variedade encontrada, existem testes indiretos para todos os componentes de aptidão física estudados na presente revisão, de fácil execução, com possibilidades de realização em diversos tipos de ambiente, aplicável a todos os indivíduos com LM.

Referências

- American College Of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição. 7ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p.57, Título do original: ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing e Prescription.
- Benett J, M das J, Emmady PD. Spinal Cord Injuries. [Updated 2020 Dec 12]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021, January.
- Borges M et al. Body composition and motor performance in wheelchair handball. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano.2017;19(2): 204–213.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de Atenção à Pessoa com Lesão Medular / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas e Departamento de Atenção Especializada. – 2. ed – Brasília : Ministério da Saúde, 2012.

Carvalho ZMF et al. Avaliação da funcionalidade de pessoas com lesão medular para atividades da vida diária. *Aquichan*. 2014;14(2):148–158.

Cavedon V, Zancanaro C, Milanese C. Anthropometry, Body Composition, and Performance in Sport-Specific Field Test in Female Wheelchair Basketball Players. *Front Physiol*. 2018;9:568.

Chen CL, Yeung KT, Bih LI, Wang CH, Chen MI, Chien JC. The relationship between sitting stability and functional performance in patients with paraplegia. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84(9):1276-1281.

Clark JM, Marshall R. Nature of the Non-traumatic Spinal Cord Injury Literature: A Systematic Review. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2017;23(4):353-367.

Damen KMS, Takken T, de Groot JF, et al. 6-Minute Push Test in Youth Who Have Spina Bifida and Who Self-Propel a Wheelchair: Reliability and Physiologic Response. *Phys Ther*. 2020;100(10):1852-1861.

de Vargas Ferreira VM, Varoto R, Azevedo Cacho ÊW, Cliquet A Jr. Relationship between function, strength and electromyography of upper extremities of persons with tetraplegia. *Spinal Cord*. 2012;50(1):28-32.

Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr*. 1974;32(1):77-97.

Ellapen TJ, Hammill HV, Swanepoel M, Strydom GL. The health benefits and constraints of exercise therapy for wheelchair users: A clinical commentary. *Afr J Disabil*. 2017;6:337.

Ferreira SA, et al. Morphological characteristics, muscle strength, and anaerobic power performance of wheelchair basketball players. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2017; 19: 3

Flores LJ, et al. Avaliação da potência aeróbia de praticantes de Rugby em Cadeira de Rodas através de um teste de quadra. *Motriz*. 2013;19(2):368-377.

Forrest GF, Lorenz DJ, Hutchinson K, et al. Ambulation and balance outcomes measure different aspects of recovery in individuals with chronic, incomplete spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(9):1553-1564.

Fukuda DH. Assessments for sport and athletic performance.: Champaign, IL : Human Kinetics, 2019.

Gil SM, Yanci J, Otero M, et al. A Classificação Funcional e o Desempenho em Testes de Campo em Jogadores de Basquete em Cadeira de Rodas. *J Hum Kinet* . 2015; 46: 219-230.

Gomes Costa RR, Dorneles JR, Lopes GH, Gorla JI, Ribeiro Neto F. Medicine Ball Throw Responsiveness to Measure Wheelchair Basketball Mobility in Male Players [published online ahead of print, 2021 Apr 20]. *J Sport Rehabil*. 2021;1-3

Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;200(8):e70-e88.

Hauwel L, Sundgren PC, Flandres AE. Spinal Trauma and Spinal Cord Injury (SCI) 2020 February 15. In: HODLER J., KUBIK-HUCH R.A., SCHULTHESS G.K., editors. *Diseases of the Brain, Head and Neck, Spine 2020–2023: Diagnostic Imaging* [Internet]. Cham (CH): Springer; 2020. Chapter 19.

Heyward VH. Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas;. 6. Ed. Tradução: Márcia dos Santos Domelles; revisão técnica: Carlos Ugrinowitsch. -. Porto Alegre : Artmed, 2011.

Inukai Y, Takahashi K, Wang DH, Kira S. Assessment of total and segmental body composition in spinal cord-injured athletes in Okayama prefecture of Japan. *Acta Med Okayama*. 2006;60(2):99-106.

Jacobs PL. Effects of resistance and endurance training in persons with paraplegia. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2009;41(5):992–997.

Jørgensen V, Elfving B, Opheim A. Assessment of unsupported sitting in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2011;49(7):838-843.

Kawanishi CY. Avaliação da autonomia funcional de indivíduos adultos com lesão medular fisicamente ativos e sedentários. Londrina. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Física - UEM–UEL) – Universidade Estadual de Londrina, 2012.

Kawanishi CY, GREGUOL M. Validação de uma bateria de testes para avaliação da autonomia funcional de adultos com lesão na medula espinhal. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2014;28(1): 41–55.

Kouwijzer I, van der Meer M, Janssen TWJ. Effects of trunk muscle activation on trunk stability, arm power, blood pressure and performance in wheelchair rugby players with a spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*. 2020;1-9.

KUMAR R. et al. Traumatic Spinal Injury: Global Epidemiology and Worldwide Volume. *World Neurosurg*. 2018;118:.345-363

Magnani PE, Junior AC, De Abreu DCC. Postural control assessment in physically active and sedentary individuals with paraplegia. *Acta Ortopedica Brasileira*. 2017; 25(4):147–150.

Martin Ginis KA, van der Scheer JW, Latimer-Cheung AE, et al. Evidence-based

scientific exercise guidelines for adults with spinal cord injury: an update and a new guideline. *Spinal Cord*. 2018;56(4):308-321.

Neto FR, Lopes GHR. Análise dos valores de composição corporal em homens com diferentes níveis de lesão medular. *Fisioterapia em Movimento*. 2013;26(4): 743–752.

Organização Mundial de Saúde. Perspectivas internacionais sobre lesão da medula espinhal. Genebra, Suíça: Organização Mundial da Saúde e Sociedade Internacional da Medula Espinhal, 2013.

Ozmen T, et al. Explosive Strength Training Improves Speed and Agility in Wheelchair Basketball Athlete. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*. 2014; 20(2):97-100.

Powers SK, Howley ET. *Fisiologia do Exercício: Teoria e aplicação ao condicionamento e desempenho*. 8ª edição, Barueri: Manole, 2014.

Raya MA, Gailey RS, Gaunaud IA, et al. Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test. *J Rehabil Res Dev*. 2013;50(7):951-960.

Rimmer JH, Schiller W, Chen MD. Effects of disability-associated low energy expenditure deconditioning syndrome. *Exercise and sport sciences reviews*. 2012 40(1), 22–29.

Salimi Z, Ferguson-Pell MW. Investigating the test-retest reliability of Illinois Agility Test for wheelchair users. *PLoS One*. 2020;15(10):e0241412.

Schoeller SD, Martinini AC, Forner S, Nogueira GC (Org.). *Abordagem multiprofissional em Lesão Medular: Saúde, Direito e Tecnologia*. Florianópolis: IFSC, cap. 1 p. 11, 2016.

Sheppard JM, Young WB. Agility literature review: classifications, training and testing. *J Sports Sci*. 2006;24(9):919-932.

Valent LJ, Dallmeijer AJ, Houdijk H, et al. Effects of hand cycle training on physical capacity in individuals with tetraplegia: a clinical trial. *Phys Ther*. 2009;89(10):1051-1060.

van Den Hauwe L, Sundgren PC, Flanders AE. Spinal Trauma and Spinal Cord Injury (SCI). In J. Hodler (Eds.) et. al., *Diseases of the Brain, Head and Neck, Spine 2020–2023: Diagnostic Imaging*. pp. 231–240. Springer, 2020

van der Scheer JW, Martin Ginis KA, Ditor DS, et al. Effects of exercise on fitness and health of adults with spinal cord injury: A systematic review. *Neurology*. 2017;89(7):736-745.

1.3 Justificativas

As inúmeras sequelas e consequências da lesão medular geram alterações em diversos âmbitos. Aliado à reabilitação, é possível encontrar estratégias para a redução nas complicações de saúde do sujeito através dos exercícios físicos, principalmente no período seguinte ao isolamento social. Para tanto, o presente estudo entendeu que é necessário avaliar os efeitos da prática de um programa de treinamento funcional adaptado.

1.3.1 Relevância para as Ciências da Reabilitação

As sequelas oriundas de uma lesão medular geram danos físicos, psíquicos e sociais na vida de uma pessoa. Em paralelo a isto, a falta de acessibilidade e a exclusão social, contribuem para uma maior exposição ao sedentarismo e doenças crônico degenerativas.

A prática de exercícios físicos em indivíduos com lesão medular é uma grande aliada ao processo reabilitação e condicionamento físico, de maneira que contribui de forma integrada para a saúde física e mental, além de benefícios nas suas atividades da vida diária e no processo de independência funcional.

Uma vez que os benefícios da prática de exercícios físicos para pessoas com lesão medular sejam constatados é fundamental que hajam cada vez mais programas, projetos e modalidades para que as pessoas com deficiência sejam incentivadas a usufruir das respostas satisfatórias à saúde.

Sobretudo, o presente estudo trouxe à tona um modelo de treinamento funcional pouco pesquisado, que ao se comprovar os resultados poderá atrair mais pessoas para a prática de atividade física e inclusão social.

1.3.2 Relevância para a Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde¹

Por se tratar de uma minoria na sociedade, as Pessoas com Deficiência (PCD) estão expostas a discriminação, marginalização e vulnerabilidade, sendo necessária a prioridade em pesquisa para a promoção de direito para a saúde e equidade.

Além disso, as consequências relacionadas à saúde decorrentes da lesão medular, incluindo o desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis (MNEIMNHEH, et al. 2019), podem gerar uma sobrecarga no sistema de saúde pública. Tal fato pode ser explicado pela dependência de medicamentos e insumos que estabilizem seu quadro de saúde, pela necessidade de atenção médica ou pela dependência financeira de programas de apoio financeiro do governo. Desta forma, o presente estudo apontou relevância junto à Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde para a pesquisa de doenças crônicas não-transmissíveis de acordo com o Eixo 5, bem como para a economia e gestão em saúde no Eixo 7.

1.3.3 Relevância para o Desenvolvimento Sustentável²

O presente estudo atrelou-se a Agenda 2030 proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU), de maneira que o Objetivo de Desenvolvimento sustentável (ODS) número 3 (três), tem como meta: “Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades”. Desta forma, a prática de exercícios físicos é capaz de contribuir na promoção da saúde física, mental e no bem-estar para as pessoas com lesão medular, contribuindo para um melhor prognóstico de doenças crônicas não transmissíveis, tais como diabetes, câncer, doenças cardiovasculares e respiratórias.

1.4 Objetivos

1.4.1 Primário

O objetivo deste estudo foi investigar se 8 semanas de treinamento funcional adaptado melhoram a aptidão física, funcionalidade e qualidade de vida de indivíduos com LM após distanciamento social pela COVID-19.

1.4.2 Secundários

Em indivíduos com LM, investigar se 8 semanas de treinamento funcional adaptado geram efeitos na:

1. Aptidão cardiorrespiratória, força muscular e composição corporal, componentes relativos à aptidão física relacionada à saúde.
2. Agilidade, componente relativo à aptidão física relacionada ao desempenho esportivo.
3. Funcionalidade, incluindo transferência de cadeira de rodas, suspensão, propulsão por 400 metros, transposição de degrau, alcance frontal e lateral, resistência muscular de bíceps e tríceps e equilíbrio.
4. Percepção de qualidade de vida.

1.5 Hipóteses

A participação em um programa de treinamento funcional gera efeitos crônicos positivos na aptidão física, funcionalidade e qualidade de vida de indivíduos com LM após isolamento social pela COVID-19.

Capítulo 2 Participantes e Métodos

2.1 Aspectos éticos

Este protocolo de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Augusto Motta (CAAE: 54458021.8.0000.5235) e aprovado antes da execução do estudo, em consonância com a resolução 466/2012¹. Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE; Apêndice 1) após serem informados sobre a natureza do estudo e do protocolo a ser realizado.

2.2 Delineamento do estudo

Tratou-se de um estudo coorte observacional longitudinal retrospectivo de um programa de treinamento funcional adaptado, sem grupo controle, para indivíduos com LM. Os dados dos participantes são oriundos de um banco já existente, do projeto Circuito Funcional Adaptado, instituição coparticipante que consentiu previamente com o uso de dados.

2.2.1 Local de realização do estudo

O programa de treinamento do projeto Circuito Funcional Adaptado funciona em espaço público, em frente ao Estádio Nilton Santos, conhecido como Praça do Trem. Endereço: Rua José dos Reis, s/n – Engenho de Dentro, na cidade do Rio de Janeiro, Brasil.

¹ <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>

2.3 Amostra

Indivíduos com LM participantes do Circuito Funcional Adaptado (maiores detalhes nos próximos itens).

2.3.1 Critérios de inclusão

1. Os participantes deveriam ter lesão medular;
2. Ser usuário de cadeira de rodas;

2.3.2 Critérios de exclusão

1. Apresentar outra condição física ou clínica que os impedissem de realizar dos testes propostos no programa de treinamento funcional adaptado.

2.4 Procedimentos/Metodologia proposta

Nos próximos itens serão descritos os testes contidos no banco de dados que foram analisados.

Para a realização dos testes, os participantes foram orientados a não realizar atividades físicas de alta intensidade no dia anterior, dormirem bem, se alimentarem de forma adequada no dia do teste e irem com roupas leves. A seguinte rotina foi proposta: preenchimentos dos questionários, avaliação dos componentes de aptidão física relacionada à saúde, avaliação da capacidade funcional, avaliação da autonomia e avaliação da aptidão física relacionada ao desempenho esportivo.

Após as avaliações, os participantes deram início às aulas de treinamento funcional adaptado, três vezes por semana, sendo uma delas supervisionada. Nos outros dois dias, de forma alternada, os alunos realizam os exercícios disponibilizados pelos professores/avaliadores. As avaliações foram repetidas após um período de 8 semanas do início do treinamento.

O projeto social Circuito Funcional Adaptado tem aulas presenciais com duração de uma hora, utilizando sistemas de treinamento em Circuito, no qual os

microciclos têm controle do volume através do tempo, contendo exercícios para o desenvolvimento da aptidão cardiorrespiratória, força, agilidade, flexibilidade, mobilidade articular, equilíbrio, resistência muscular localizada e funcionais para as AVD's; enquanto os mesociclos são de oito semanas com periodização não linear.

2.4.1 Características demográficas e qualidade de vida

As características demográficas foram oriundas do preenchimento de uma anamnese com informações sobre dados pessoais, relatos clínicos, informações sobre a lesão medular, informações relacionadas à COVID-19, fatores limitantes às suas atividades da vida diária e histórico de atividades físicas (Anexo 1).

As informações sobre a qualidade de vida foram originadas da aplicação do questionário WHOQOL- BREF & DISABILITIES (Anexo 2), desenvolvido pela Organização Mundial de Saúde, com confiabilidade e validade comprovada na língua portuguesa (BREDMEIER et. al 2014).

2.4.2 Autonomia funcional

Para avaliar a autonomia funcional foi utilizada uma bateria de testes motores relacionados à atividade da vida diária (KAWANISH;GREGUOL, 2014) (Anexo 3) e testes modificados do item 3 da Motor Assessment Scale (Anexo 4), para avaliar o equilíbrio na posição sentada de forma estática e proativa (JORGENSEN, et al., 2011). Os primeiros testes foram compostos por: suspensão por 5 segundos, realização de transferência para cadeira, resistência muscular de bíceps e tríceps por 30segundos, alcance funcional lateral, alcance funcional lateral abaixo, alcance funcional frontal, rotação de tronco, transposição de degrau e toque de cadeira por 400 metros. O Motor assessment scale avalia as seguintes posturas: sentar apenas com suporte, sentar sem suporte por 10 segundos, sentar sem suporte com o peso bem para a frente e uniformemente distribuído, sentar-se sem apoio virar a cabeça e o tronco para olhar para trás, sentar-se sem apoio e estender o braço para tocar o chão e retornar sem apoio, sentar-se sem apoio e estender o braço ao lado para alcançar o chão.

2.4.3 Aptidão física relacionada à saúde

As medidas de composição corporal também foram avaliadas, de maneira que seus dados são importantes preditores de doenças crônicas, bem como fornecem características relacionadas ao desempenho e respostas fisiológicas ao exercício (NETO; LOPES, 2013). Para isto, foi utilizada uma balança para o cálculo da massa corpórea, com capacidade de suporte de uma cadeira de rodas, na qual o peso corporal inicial foi calculado com o indivíduo na cadeira de rodas e em seguida subtraído pela massa da cadeira. A altura foi calculada com uma fita métrica de 3 metros, com o indivíduo deitado na posição supina. Com o intuito de mensurar o percentual de gordura corporal, foi utilizado um adipômetro para aferir as dobras cutâneas do bíceps, supra ilíaca, subescapular e tríceps, cujo seus resultados foram somados e inseridos da fórmula de Durnin e Womersley (1974), previamente utilizada em estudos com pessoas com lesão medular (BORGES et al, 2017; NETO; LOPES, 2013). A perimetria das circunferências da cabeça, do pescoço, do bíceps contraído e relaxado e do abdome, foi feita com uma fita métrica com escala de leitura em milímetros, com o indivíduo sentado na própria cadeira de rodas. Por fim, os diâmetros ósseos do cotovelo, punho e joelho foram calculados através de um paquímetro. Foi adotada a padronização da *International Society for Advancement in Kinanthropometry* (ISAK).

2.4.4 Aptidão física relacionada ao desempenho esportivo

Para avaliar capacidade musculoesquelética, foi utilizado o teste de preensão manual com dinamômetro manual *Lafayette*, em três tentativas para ambos os lados, onde o maior número alcançado foi o validado, com as medidas aferidas em KGF. Também foi realizado o teste de arremesso de *medicine ball* de 3kg, com o intuito de avaliar a potência muscular do participante. O participante teve três tentativas para o arremessar a *medicine ball* o mais longe possível, com as duas mãos na altura do peito. Foi medida a distância entre o ponto que a bola tocou o chão e o participante e validado o menor resultado das três tentativas.

A agilidade é um importante componente a ser avaliado por ser caracterizada como um movimento rápido envolvendo mudança de velocidade ou direção em resposta a um estímulo (OZMEN et al.,2011). Para isto, foi realizado o teste de Agilidade de Illinois, no qual é utilizado para medir agilidade multidirecional, tanto para pessoas com deficiência em cadeira de rodas, como para pessoas sem deficiências em situações clínicas ou atléticas. Para a realização do teste foram utilizados cones para a marcação de um percurso pré-estabelecido a ser percorrido no menor tempo possível. O participante pôde realizar três tentativas e a de menor tempo foi validada. (SALIMI, FERGUNSON-PELL,2020).

A capacidade cardiorrespiratória foi mensurada através do teste de deslocamento 12 minutos, num percurso pré-definido com 25 metros de comprimento, 15 metros de largura e demarcação de 2 metros nos vértices, totalizando um perímetro de 75,32 metros. A proposta era que os participantes percorressem a maior distância possível durante os 12 minutos que por fim, calculou-se o V02 máximo através do Protocolo de Franklin et. al (1990).

2.5 Desfechos

2.5.1 Desfecho primário

A funcionalidade e a qualidade de vida foram as variáveis de desfecho primário.

2.5.2 Desfecho secundário

Aptidão física relacionada à saúde em indivíduos com LM.

2.6 Análise dos dados

2.6.1 Tamanho amostral (cálculo ou justificativa)

Tratou-se uma amostra por conveniência, com análise de um banco de dados que englobou todos os indivíduos com LM que possuem os critérios de inclusão e

exclusão para participação do estudo e que faziam parte do projeto Circuito Funcional Adaptado, totalizando 14 indivíduos.

2.6.2 Plano de análise estatística

Os dados foram descritos por meio do cálculo de medidas de tendência central e de dispersão (média, mediana, valor mínimo e valor máximo). As comparações dos dados entre os dois momentos foram realizadas por meio da aplicação de procedimentos estatísticos não-paramétricos para medidas repetidas (Teste de Wilcoxon). As análises foram realizadas no software JASP versão 0.16.4 e o nível de significância estatística adotado foi de 5%.

2.6.3 Disponibilidade e acesso aos dados

Os dados foram digitados e armazenados em uma planilha do *software* Excel, e utilizados somente com fins de pesquisa. O anonimato dos participantes foi resguardado e a qualquer momento caso os participantes do estudo desejassem ter acesso a esses dados poderiam solicitar via contato com o pesquisador principal.

2.7 Resultados esperados

Esperou-se que após as 8 semanas de treinamento funcional fossem observadas melhorias nas variáveis de aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho esportivo, funcionalidade e qualidade de vida dos participantes do estudo com LM.

2.8 Orçamento e apoio financeiro

Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001.

Quadro 1: Apoio financeiro.

CNPJ	Nome	Tipo de Apoio financeiro	E-mail	Telefone
00889834/0001-08	CAPES	Bolsa	prosup@capes.gov.br	(061) 2022-6250

Quadro 2: Detalhamento do orçamento.

Identificação do orçamento	Tipo	Valor (R\$)
Xerox	Custeio	R\$ 200,00
Fita Crepe	Custeio	R\$ 15,00
Canetas	Custeio	R\$ 30,00
Pranchetas	Custeio	R\$ 45,00
	Total em R\$	R\$ 290,00

2.9 Cronograma

Quadro 3: Cronograma de execução.

	ETAPA	INÍCIO	FIM
Projeto de Pesquisa	Elaboração do projeto de pesquisa	10/21	10/21
	Exame de Qualificação	10/21	10/21
	Apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa	10/21	10/21
	Registro do protocolo de pesquisa	10/21	10/21
	Elaboração de manuscrito (protocolo e/ou revisão)	10/21	10/21
	Submissão de manuscrito	11/21	11/21
Coleta de Dados	Treinamento dos procedimentos e/ou estudo piloto	11/21	11/21
	Modelagem do bando de dados	11/21	01/22
	Coleta e tabulação de dados	02/22	02/22
	Análise dos dados	03/22	05/22
	Elaboração de manuscrito	06/22	07/22
	Depósito do banco de dados em repositório	08/22	09/22

Produção	Submissão de relatório para o Comitê de Ética	10/22	02/23
	Elaboração do trabalho de conclusão	02/23	02/23
	Exame de Defesa	03/23	05/23
	Submissão de manuscrito (resultados)	05/23	05/23
	Elaboração de mídias para disseminação	05/23	05/23
	Entrega da versão final do trabalho de conclusão	05/23	05/23

Referências

Akkurt H., Karapolat H.U., Kirazli Y., Kose T. The effects of upper extremity aerobic exercise in patients with spinal cord injury: a randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017; v.53, n.2, p.219-227.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de Atenção à Pessoa com Lesão Medular / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas e Departamento de Atenção Especializada. – 2. ed – Brasília : Ministério da Saúde, 2012.

Bredemeier J., Wagner G.P., Agranonik M., Perez T.S., Fleck M.P. The World Health Organization Quality of Life instrument for people with intellectual and physical disabilities (WHOQOL-Dis): evidence of validity of the Brazilian version. *BMC Public Health.* 2014; n.14, p.538.

de Vargas Ferreira V.M., Varoto R., Azevedo Cacho Ê.W., Cliquet A. Jr. Relationship between function, strength and electromyography of upper extremities of persons with tetraplegia. *Spinal Cord.* 2012; v.50, n.1, p.28-32.

Ellapen T.J., Hammill H.V., Swanepoel M., Strydom G.L. The health benefits and constraints of exercise therapy for wheelchair users: A clinical commentary. *Afr J Disabil.* 2017; v,6, n.337.

Evans N., Wingo B., Sasso E., Hicks A., Gorgey A.S., Harness E. Exercise Recommendations and Considerations for Persons With Spinal Cord Injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015; v.96, n.9, p.1749-1750.

Feito Y., Heinrich K.M., Butcher S.J., Poston W.S.C. High-Intensity Functional Training (HIFT): Definition and Research Implications for Improved Fitness. *Sports (Basel).* 2018; v.6, n.3, p.76.

Ferreira S.A., et al. Morphological characteristics, muscle strength, and anaerobic power performance of wheelchair basketball players. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano.* 2017; n.19, p.3.

Fleck MP, Louzada S, Xavier M, et al. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida "WHOQOL-bref" [Application of the Portuguese version of the abbreviated instrument of quality life WHOQOL-bref]. *Rev Saude Publica.* 2000; n.34, v.2, p178-183.

Figueiredo C.Z.M., et al. Avaliação da funcionalidade de pessoas com lesão medular para atividades da vida diária. *Aquichan* 2014; n.14, v.2, p.148-158.

Flores L.J., et al. Avaliação da potência aeróbia de praticantes de Rugby em Cadeira de Rodas através de um teste de quadra. *Motriz.* 2013; n.19, v.2, p.368-377.

Fullerton H.D., Borckardt J.J., Alfano A.P. Shoulder pain: a comparison of wheelchair athletes and nonathletic wheelchair users. *Med Sci Sports Exerc.* 2003; n.35, v.12, p.1958-1961.

Kawanishi C.Y. Avaliação da autonomia funcional de indivíduos adultos com lesão medular fisicamente ativos e sedentários. Londrina. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Física - UEM-UEL) – Universidade Estadual de Londrina, 2012.

Kouwijzer I., van der Meer M., Janssen T.W.J. Effects of trunk muscle activation on trunk stability, arm power, blood pressure and performance in wheelchair rugby players with a spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2020; n.1-9.

Magnani P.E., Junior A.C., De Abreu D.C.C. Postural control assessment in physically active and sedentary individuals with paraplegia. *Acta Ortopedica Brasileira.* 2017; n.25, v.4, p.147–150.

Martin Ginis K.A., van der Scheer J.W., Latimer-Cheung A.E, et al. Evidence-based scientific exercise guidelines for adults with spinal cord injury: an update and a new guideline. *Spinal Cord.* 2018; n.56, v.4, p.308-321.

Mneimneh F., Moussalem C., Ghaddar N., Aboughali K., Omeis I. Influence of cervical spinal cord injury on thermoregulatory and cardiovascular responses in the human body: Literature review. *J Clin Neurosci.* 2019; n.69, p.7-14.

Neto F.R., Lopes G.H.R. Análise dos valores de composição corporal em homens com diferentes níveis de lesão medular. *Fisioterapia em Movimento.* 2013; n.26, v.4, p.743–752.

Nunciato, A.C, et al. Treinamento de força e treinamento funcional em adolescente lesado medular – Relato de caso. *Conscientia Saúde.* 2009; n.8,v.2, p.281.

Organização Mundial de Saúde. Perspectivas internacionais sobre lesão da medula espinhal. Genebra, Suíça: Organização Mundial da Saúde e Sociedade Internacional da Medula Espinhal, 2013.

Ozmen T., et al. Explosive Strength Training Improves Speed and Agility in Wheelchair Basketball Athlete. *Revista Brasileira Medicina do Esporte.* 2014; n.20, v.2, p.:97-100.

Pacheco M.M., Teixeira L.A., Franchini E., Takito M.Y. Functional vs. Strength training in adults: specific needs define the best intervention. *Int J Sports Phys Ther.* 2013; n.8, v.1, p.34-43.

Powers S.K., Howley E.T. Fisiologia do Exercício: Teoria e aplicação ao condicionamento e desempenho. 8ª edição, Barueri: Manole, 2014.

Rimmer J.H., Schiller W., Chen M.D. Effects of disability-associated low energy expenditure deconditioning syndrome. *Exercise and sport sciences reviews.* 2012; n.40, v.1, p. 22–29.

Salimi Z., Ferguson-Pell M.W. Investigating the test-retest reliability of Illinois Agility Test for wheelchair users. *PLoS One.* 2020; n.15, v.10.

Schoeller S.D., Martinini A.C., Forner S., Nogueira G.C (Org.). Abordagem multiprofissional em Lesão Medular: Saúde, Direito e Tecnologia. Florianópolis: IFSC, cap. 1 p. 11, 2016.

Sheppard J.M, Young W.B. Agility literature review: classifications, training and testing. J Sports Sci. 2006; n.24, v.9, p.919-932.

Souto E.C., et al. Proposal for a program of physical exercise for adults with spinal cord injury. Journal of Physical Education and Sport. 2021; n.21, v.2, p. 915 – 921.

Tweedy S.M., Beckman E.M., Geraghty T.J, et al. Exercise and sports science Australia (ESSA) position statement on exercise and spinal cord injury. J Sci Med Sport. 2017; n.20, v.2, p.108-115.

van den Akker L.E, Holla J.F.M, Dadema T., et al. Determinants of physical activity in wheelchair users with spinal cord injury or lower limb amputation: perspectives of rehabilitation professionals and wheelchair users. *Disabil Rehabil*. 2020; n.42; v.14, p.1934-1941.

van der Scheer J.W., Martin Ginis K.A., Ditor D.S., et al. Effects of exercise on fitness and health of adults with spinal cord injury: A systematic review. *Neurology*. 2017; n.89, v.7, p.736-745.

Xiao W., et al. “Effect of Functional Training on Physical Fitness Among Athletes: A Systematic Review.” *Frontiers in physiology*. 202; n.12.

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

EFEITOS DE 12 SEMANAS DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO FUNCIONAL ADAPTADO NA SAÚDE DE INDIVÍDUOS COM LESÃO MEDULAR APÓS DISTANCIAMENTO SOCIAL PELA COVID-19

Elaborado a partir da Res. nº466 de 10/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde

Breve justificativa e objetivos da pesquisa: A Lesão medular é capaz de gerar déficits motores com alto grau de acometimento, na qual o indivíduo necessita de atenção e cuidados básicos de saúde. A prática de exercícios físicos auxilia no processo de promoção da saúde, por isso você está convidado (a) a participar da presente pesquisa, que se justifica pela importância da participação de indivíduos com lesão medular em programas de treinamentos supervisionados e objetiva investigar os seus efeitos crônicos na para fins de saúde e desempenho.

Procedimentos: Serão realizados alguns questionários pertinentes à informação e compreensão da lesão do indivíduo e protocolos de avaliação de aptidão física. Os resultados serão divulgados em eventos e artigos científicos.

Potenciais riscos e benefícios: A pesquisa oferece riscos mínimos aos participantes, porém os pesquisadores podem garantir que o estudo será suspenso imediatamente ao perceber algum risco ou danos à saúde do participante da pesquisa e em caso de emergência e se necessário, fica a cargo da pesquisadora responsável pela locomoção ao pronto atendimento médico. Ao participar da pesquisa o indivíduo se beneficiará com a prática da atividade de maneira que terá respostas no seu bem-estar, na qualidade de vida, nas atividades da vida diária, na saúde física e mental.

Garantia de sigilo, privacidade, anonimato e acesso: Sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa de qualquer forma lhe identificar, serão mantidos em sigilo. Será garantido o anonimato e privacidade. Caso haja interesse, o senhor (a) terá acesso aos resultados.

Garantia de esclarecimento: É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como a garantia do seu livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências.

Garantia de responsabilidade e divulgação: Os resultados dos exames e dos dados da pesquisa serão de responsabilidade do pesquisador, e esses resultados serão divulgados em meio científico sem citar qualquer forma que possa identificar o seu nome.

Garantia de ressarcimento de despesas: Você não terá despesas pessoais em qualquer fase do estudo, nem compensação financeira relacionada à sua participação. Em caso de dano pessoal diretamente causado pelos procedimentos propostos neste estudo, terá direito a tratamento médico, bem como às indenizações

Participante ou seu responsável legal Responsável por obter o consentimento

Comitê de Ética em Pesquisa: Rua Dona Isabel 94, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ,
(21) 3882-9797 ramal 2015, e-mail: comitedeetica@unisuam.edu.br

legalmente estabelecidas. No entanto, caso tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, haverá ressarcimento mediante depósito em conta corrente ou cheque ou dinheiro. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da sua participação no estudo, você será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

Responsabilidade do pesquisador e da instituição: O pesquisador e a instituição proponente se responsabilizarão por qualquer dano pessoal ou moral referente à integridade física e ética que a pesquisa possa comportar.

Critérios para suspender ou encerrar a pesquisa: O estudo será suspenso na ocorrência de qualquer falha metodológica ou técnica observada pelo pesquisador, cabendo ao mesmo a responsabilidade de informar a todos os participantes o motivo da suspensão. O estudo também será suspenso caso seja percebido qualquer risco ou dano à saúde dos sujeitos participantes, consequente à pesquisa, que não tenha sido previsto neste termo. Quando atingir a coleta de dados necessária a pesquisa será encerrada.

Demonstrativo de infraestrutura: A instituição onde será feito o estudo possui a infraestrutura necessária para o desenvolvimento da pesquisa com ambiente adequado.

Propriedade das informações geradas: Não há cláusula restritiva para a divulgação dos resultados da pesquisa, e que os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para comprovação do experimento. Os resultados serão submetidos à publicação, sendo favoráveis ou não às hipóteses do estudo.

Sobre a recusa em participar: Caso queira, o senhor (a) poderá se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar-se, não sofrendo qualquer prejuízo à assistência que recebe.

Contato do pesquisador responsável e do comitê de ética: Em qualquer etapa do estudo você poderá ter acesso ao profissional responsável, Larissa Carqueija Barranco, que pode ser encontrada no telefone (21) 96911-6616. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa.

Se este termo for suficientemente claro para lhe passar todas as informações sobre o estudo e se o senhor (a) compreender os propósitos do mesmo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Você poderá declarar seu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente das propostas do estudo.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de _____.

Participante ou seu responsável legal Responsável por obter o consentimento

Comitê de Ética em Pesquisa: Rua Dona Isabel 94, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ,
(21) 3882-9797 ramal 2015, e-mail: comitedeetica@unisuaam.edu.br

Apêndice 2 – Declaração de Instituição Coparticipante

Rio de Janeiro, 25 de Novembro de 2021.

Declaro estar ciente da coparticipação na pesquisa com o título EFEITO DE 12 SEMANAS DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO FUNCIONAL ADAPTADO NA SAÚDE DE INDIVÍDUOS COM LESÃO MEDULAR APÓS O DISTANCIAMENTO SOCIAL PELA COVID-19. O projeto será realizado em parceria com o(a) Projeto Social Circuito Funcional Adaptado.

Pesquisador Principal: Larissa Carqueija Barranco

CPF: 106.288.407-80

Telefone: (21)96911-6616

E-mail: larissabarranco@hotmail.com

Assinatura: Larissa Carqueija Barranco

Instituição Proponente: Centro Universitário Augusto Motta/UNISUAM

Grande Área de Conhecimento (CNPq): Área 4: Ciências da Saúde

Área predominante: 4.08.00.00-8: Fisioterapia e Terapia Ocupacional

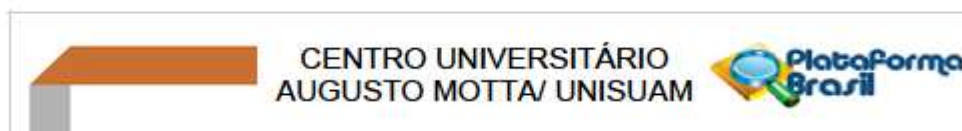
Propósito Principal do Estudo: Clínico

Instituição Coparticipante: Projeto Social Circuito Funcional Adaptado

Nome do contato: Victoria Silva Bood

Assinatura: Victoria Silva Bood

Anexo 1 – Carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DE 12 SEMANAS DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO FUNCIONAL ADAPTADO NA SAÚDE DE INDIVÍDUOS COM LESÃO MEDULAR APÓS DISTANCIAMENTO SOCIAL PELA COVID-19

Pesquisador: LARISSA CARQUEIJA BARRANCO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 54458021.8.0000.5235

Instituição Proponente: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio
Capes Coordenação Aperf Pessoal Nível Superior

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.182.132

Apresentação do Projeto:

Introdução: A lesão medular (LM) está relacionada a déficits funcionais e, por isso, a prática de exercícios físicos é fundamental para a aquisição e manutenção de uma boa aptidão física, funcionalidade e qualidade de vida. **Objetivo:** Investigar o efeito de 12 semanas de treinamento funcional adaptado (TF) na aptidão física, funcionalidade e qualidade de vida de indivíduos com LM após distanciamento social pela COVID-19. **Métodos:** Será realizado um estudo observacional longitudinal retrospectivo com indivíduos com LM. Para a investigação da aptidão física serão realizados os testes de wallball (lançamento da medicine ball de 03 kg; m), preensão manual dominante e não dominante (dinamômetro Lafayette; kgf), teste de 12 minutos (distância percorrida com a cadeira de rodas em 12 minutos; m), teste de agilidade (deslocamento pelo percurso com a cadeira de rodas no menor tempo possível; s). Para a funcionalidade serão feitos os testes de equilíbrio (escala de avaliação motora modificada) e bateria de testes para avaliação da autonomia funcional (suspensão por 5 segundos, transferência, alcance lateral e frontal, resistência muscular de bíceps e tríceps,

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
Bairro: Bonsucesso **CEP:** 21.032-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9797 **E-mail:** comitedeetica@souunisuam.com.br



Continuação do Parecer: 5.182.132

transposição de degrau, propulsão de cadeira por 400 metros). A composição será estimada pelo método antropométrico, por meio das medidas de massa corporal total (balança de base alargada para usuários de cadeira de rodas; kg), estatura, perímetros corporais, espessuras de dobras cutâneas. A qualidade de vida será acessada com o preenchimento do questionário WHOQOL-Bref e WHOQOL-DIS-PD. O TF será realizado durante três vezes por semana, sendo uma vez na semana presencial e supervisionada, com duração de 50 minutos, durante doze semanas. As avaliações serão realizadas antes do início da rotina de TF após a flexibilização das medidas restritivas para o avanço do contágio pela COVID-19 (T0), após oito semanas de intervenção com TF (T1) e após 12 semanas de TF (T3). Os resultados serão descritos pelo cálculo da média, mediana (valores mínimo-máximo), desvio-padrão e as comparações entre os momentos considerados no estudo T1, T2 e T3 serão feitas com o teste de Friedman com identificação das diferenças com teste de Wilcoxon ($\alpha=5\%$). Resultados esperados: Espera-se que sejam observados respostas positivas na aptidão física, funcionalidade e na qualidade de vida dos participantes, após 12 semanas de treinamento funcional.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar o efeito de 12 semanas de treinamento funcional adaptado na aptidão física, funcionalidade e qualidade de vida de indivíduos com LM após distanciamento social pela COVID-19.

Objetivo Secundário:

Em indivíduos com LM, investigar o efeito de 12 semanas de treinamento funcional adaptado na: 1. Aptidão cardiorrespiratória, força muscular e composição corporal, componentes relativos à aptidão física relacionada à saúde. 2. Agilidade, componente relativo à aptidão física relacionada ao desempenho esportivo. 3. Funcionalidade, incluindo transferência de cadeira de rodas, suspensão, propulsão por 400 metros, transposição de degrau, alcance frontal e lateral, resistência muscular de bíceps e tríceps e equilíbrio. 4. Percepção de qualidade de vida.

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
 Bairro: Bonsucesso CEP: 21.032-060
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)3882-9797 E-mail: comitedeetica@souunisuam.com.br



Continuação do Parecer: 5.182.132

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A pesquisa oferece riscos mínimos aos participantes, porém os pesquisadores podem garantir que o estudo será suspenso imediatamente ao perceber algum risco ou danos à saúde do participante da pesquisa e em caso de emergência e se necessário, fica a cargo da pesquisadora responsável pela locomoção ao pronto atendimento médico

Benefícios:

. Ao participar da pesquisa o indivíduo se beneficiará com a prática da atividade de maneira que terá respostas no seu bem-estar, na qualidade de vida, nas atividades da vida diária, na saúde física e mental

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de pesquisa para dissertação de mestrado

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos foram apresentados

Recomendações:

Incluir o endereço e contato deste CEP no TCLE

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto está aprovado.

Cabe ressaltar que o pesquisador se compromete em anexar na Plataforma Brasil um relatório ao final da realização da pesquisa. Pedimos a gentileza de utilizar o modelo de relatório final que se encontra na página eletrônica do CEP-UNISUAM (<http://www.unisuam.edu.br/index.php/introducao-comite-etica-em-pesquisa>). Além disso, em caso de evento adverso, cabe ao pesquisador relatar, também através da Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P	19/12/2021		Aceito

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
 Bairro: Bonsucesso CEP: 21.032-060
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)3882-9797 E-mail: comitedeetica@souunuam.com.br

Anexo 2 – Ficha de Anamnese



ANAMNESE

Dados Pessoais

Nome: _____
Data de nascimento: _____ Idade: _____
Sexo: F () M () Estado civil: _____
Escolaridade: Ensino Fundamental () Ensino Médio () Ensino Superior ()
Profissão: _____
Endereço: _____
Cidade: _____
Estado: _____

Relatos Clínicos

Possui alguma (s) doença crônica? _____
Faz uso de medicamentos? Qual (is) _____
Você já foi diagnosticado(a) com Covid-19? _____
Você já foi vacinado para a Covid-19? () Sim () Não. Se sim, Qual vacina? _____
Quantas doses? _____ Data 1ª dose _____, Data 2ª dose: _____

Relatos da Lesão Medular

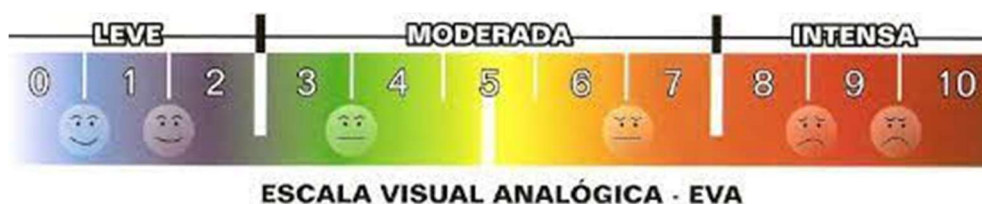
Motivo: _____

Data ou ano do ocorrido: _____
Nível da Lesão: _____
Tipo: completa () incompleta ()
Classificação da Lesão: _____
Intervenções cirúrgicas: _____

Complicações da lesão ou cirúrgicas (perda de força, equilíbrio, doenças, etc) : _____

Atualmente, você sente dores? Sim () Não () Em qual região?

De 0 a 10, qual a intensidade da sua dor, utilizando a escala abaixo, na qual 0 significa sem dor e 10 significa dor intensa? _____



Atualmente, faz tratamento fisioterápico: Sim () Não ()

Domiciliar ou em Clínica? _____

Tratamento medicamentoso: _____

Ocorrência de espasticidade? : Sim () Não ()

Qual a frequência dos espasmos?

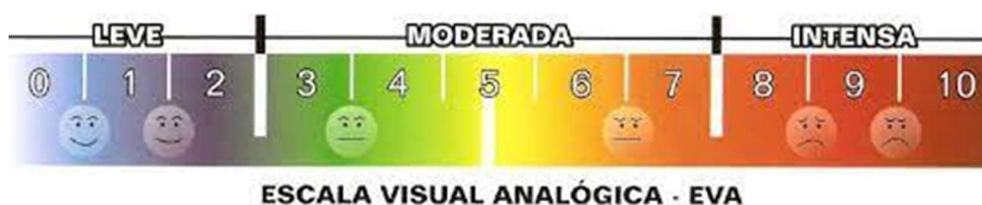
() Não sente

() 1-2 vezes na semana

() 3-4 vezes na semana

() 5-7 vezes na semana

De 0a 10, qual a intensidade do seu espasmo, utilizando a escala abaixo, na qual 0 significa espasmos leves e 10 significa espasmos muito intensos? _____



Apresenta disfunção na bexiga? Sim () Não ()

Qual a forma de esvaziamento? _____

Apresenta disfunção intestinal? Sim () Não ()

Qual a forma de esvaziamento? _____

Alterações cutâneas ou articulares (escaras, úlceras, escolioses etc) ?

Atividades da Vida Diária

Se alimenta sozinho: Sim () Não ()

Toma banho sozinho: Sim () Não ()

Necessita de ajuda para tocar cadeira de rodas: Sim () Não ()

Faz transferências da C.R para: cadeira de banho () Cama () Carro ()

Dirige: Sim () Não ()

Capacidade escrita: Sim () Não ()

Faz uso de órteses: sim () Não ()

Quais são as dificuldades de movimento que você encontra no dia a dia?

Fica cansado facilmente? Dê uma nota de 0 a 10 :

Sente dificuldade para dormir? Sim () Às vezes () Não ()

De 0 a 5 O quanto você se sente limitado para realizar as suas AVD's? _____

De 0 a 5 Quanto você se sente incomodado por alguma dificuldade em exercer as AVD's? _____

Algum sentimento de tristeza ou depressão interfere no seu dia-a-dia?

Sim () Às vezes () Não ()

Histórico de atividades físicas

Praticou alguma atividade física antes da lesão?: Sim () Não ()

Qual(is): _____

Praticou alguma atividade física após a lesão?: Sim () Não ()

Qual(is): _____

Pratica alguma atividade física, atualmente? : Sim () Não ()

Qual(is): _____

Anexo 3 – Questionário WHOQOL-BREF e Módulo Incapacidades

INSTRUÇÕES

Este questionário pergunta sobre como você se sente a respeito de sua qualidade de vida, saúde ou outras áreas de sua vida. É apenas sobre você – você e a sua vida.

Por favor, tenha em mente **o que é importante para você**; o que faz você feliz, seus sonhos e esperanças e suas preocupações ou aflições.

Por favor, responda a todas as questões. Se você estiver em dúvida sobre a resposta que deve dar a uma questão (ou seja, se for difícil escolher uma resposta), **por favor, escolha a alternativa** que lhe parecer mais próxima ou mais apropriada. Essa resposta freqüentemente será aquela que primeiro vier à sua mente. Algumas questões incluem um exemplo para ajudar você a pensar sobre sua resposta.

Não existe resposta certa ou errada – apenas responda o que é verdadeiro para você. Por favor, pense em sua vida **nas últimas duas semanas**.

Por exemplo, pensando sobre as últimas duas semanas, uma questão possível seria:

EXEMPLO					
	Nada	Muito pouco	Médio	Muito	Totalmente

Você recebe dos outros o tipo de apoio de que precisa? <i>Por exemplo, você recebe o tipo de ajuda de que necessita de outras pessoas?</i>	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Neste item, a questão tem um exemplo. Você deverá circular o número que melhor corresponde à sua opinião sobre o tipo de apoio (ou ajuda) que você recebeu de outras pessoas nas últimas duas semanas. Assim, você circularia o número 2 se o apoio (ou ajuda) que você tivesse recebido atendesse muito pouco às suas necessidades, como está a seguir:

<i>EXEMPLO</i>					
	Nada	Muito pouco	Médio	Muito	Totalmente
Você recebe dos outros o tipo de apoio de que precisa? <i>Por exemplo, você recebe o tipo de ajuda de que necessita de outras pessoas?</i>	1	22	3	4	5

Por outro lado, você circularia o número 1 se o apoio que você tivesse recebido nas últimas duas semanas não atendesse de maneira alguma às suas necessidades.

Por favor, leia cada questão, pense sobre seus sentimentos e circule o número que representa a melhor resposta para você em cada questão.

É possível que você ache útil olhar para as “carinhas” (*smile*), utilizando-as como um guia visual para as escalas numeradas. Elas também estão disponíveis em cartões independentes.

Se você desejar algum auxílio para escrever as respostas no formulário, peça para alguém fazer isso por você.

Por favor, pense sobre a sua vida **nas duas últimas semanas**:

As primeiras duas questões perguntam sobre sua vida e sua saúde de uma forma geral.

		Muito ruim	Ruim	Nem ruim nem boa	Boa	Muito boa
1G	Como você avaliaria sua qualidade de vida?	1	2	3	4	5

		Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
2G	Quão satisfeito(a) você está com a sua saúde?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre **o quanto** você tem sentido algumas coisas nas últimas duas semanas.

		Nada	Muito pouco	Mais ou menos	Bastante	Extremamente
3	Em que medida você acha que sua dor (física) impede você de fazer o que você precisa?	1	2	3	4	5
4	O quanto você precisa de algum tratamento médico para levar sua vida diária?	1	2	3	4	5
5	O quanto você aproveita a vida?	1	2	3	4	5
6	Em que medida você acha que a sua vida tem sentido?	1	2	3	4	5

		Nada	Muito pouco	Mais ou menos	Bastante	Extremamente
7	O quanto você consegue se concentrar?	1	2	3	4	5
8	Quão seguro(a) você se sente em sua vida diária?	1	2	3	4	5

9	Quão saudável é o seu ambiente físico (clima, barulho, poluição, atrativos)?	1	2	3	4	5
---	--	---	---	---	---	---

As questões seguintes perguntam sobre **quão completamente** você tem se sentido capaz ou é capaz de fazer certas coisas nestas últimas duas semanas.

		Nada	Muito pouco	Mais ou menos	Bastante	Extremamente
10	Você tem energia suficiente para seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
11	Você é capaz de aceitar sua aparência física?	1	2	3	4	5
12	Você tem dinheiro suficiente para satisfazer suas necessidades?	1	2	3	4	5

		Nada	Muito pouco	Mais ou menos	Bastante	Extremamente
13	Quão disponíveis para você estão as informações que precisa no seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
14	Em que medida você tem oportunidades de atividade de lazer?	1	2	3	4	5

		Muito ruim	Ruim	Nem ruim nem bom	Bom	Muito bom
15	Quão bem você é capaz de se locomover?	1	2	3	4	5

As questões seguintes perguntam sobre **quão bem ou quão satisfeito** você se sentiu a respeito de vários aspectos de sua vida nas últimas duas semanas.

		Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
16	Quão satisfeito(a) você está com o seu sono?	1	2	3	4	5
17	Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade de desempenhar as atividades do seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
18	Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade para o trabalho?	1	2	3	4	5
19	Quão satisfeito(a) você está consigo mesmo?	1	2	3	4	5
20	Quão satisfeito(a) você está com suas relações pessoais (amigos, parentes, conhecidos, colegas)?	1	2	3	4	5
21	Quão satisfeito(a) você está com sua vida sexual?	1	2	3	4	5
22	Quão satisfeito(a) você está com o apoio que você recebe de seus amigos?	1	2	3	4	5
23	Quão satisfeito(a) você está com as condições do local onde mora?	1	2	3	4	5
24	Quão satisfeito(a) você está com o seu acesso aos serviços de saúde?	1	2	3	4	5
25	Quão satisfeito(a) você está com o seu meio de transporte?	1	2	3	4	5

A questão seguinte refere-se a com que frequência você sentiu ou experimentou certas coisas nas últimas duas semanas.

		Nunca	Algumas vezes	Freqüentemente	Muito freqüentemente	Sempre
26	Com que frequência você tem sentimentos negativos, tais como mau humor, desespero, ansiedade, depressão?	1	2	3	4	5

MÓDULO INCAPACIDADES

A próxima questão pergunta sobre sua incapacidade (deficiência/limitação) de um modo geral.

						
		Nada	Muito pouco	Médio	Muito	Totalmente
27G	Sua incapacidade (deficiência/limitação) tem um efeito negativo (ruim) em sua vida diária?	1	2	3	4	5

As próximas questões perguntam a respeito de como você se sentiu sobre certas coisas, o quanto elas se aplicaram a você e se você esteve satisfeito(a) com vários aspectos da sua vida nas duas últimas semanas.

						
		Nada	Muito pouco	Médio	Muito	Totalmente
28	Você sente que algumas pessoas tratam você de forma injusta?	1	2	3	4	5
29	Você precisa de que alguém “tome seu partido” quando tem problemas?	1	2	3	4	5
30	Você se preocupa com o que poderia acontecer com você no futuro? <i>Por exemplo, pensando sobre não ser capaz de cuidar de si mesmo(a) ou sobre ser um peso para outros no futuro.</i>	1	2	3	4	5

						
		Nada	Muito pouco	Médio	Muito	Totalmente
31	Você se sente no controle da sua vida? <i>Por exemplo, você se sente comandando a sua vida?</i>	1	2	3	4	5

32	Você faz suas próprias escolhas sobre sua vida no dia-a-dia? <i>Por exemplo, sobre aonde ir, o que fazer, o que comer.</i>	1	2	3	4	5
33	Você toma as grandes decisões na sua vida? <i>Por exemplo, decidir onde morar, ou com quem morar, como gastar seu dinheiro.</i>	1	2	3	4	5
34	Você está satisfeito(a) com sua habilidade para se comunicar com outras pessoas? <i>Por exemplo, como você diz as coisas ou defende seu ponto de vista, o modo como você entende as outras pessoas, através de palavras ou sinais.</i>	1	2	3	4	5
35	Você sente que as outras pessoas aceitam você?	1	2	3	4	5
36	Você sente que as outras pessoas respeitam você? <i>Por exemplo, você sente que os outros valorizam você como pessoa e que ouvem o que você tem para dizer?</i>	1	2	3	4	5

						
		Nada	Muito pouco	Médio	Muito	Totalmente
37	Você está satisfeito(a) com suas chances de se envolver em atividades sociais? <i>Por exemplo, de encontrar amigos, de sair para comer fora, de ir a uma festa, etc.</i>	1	2	3	4	5
38	Você está satisfeito(a) com suas chances para se envolver nas atividades de sua comunidade (locais)? <i>Por exemplo, participar do que está acontecendo em sua localidade ou vizinhança.</i>	1	2	3	4	5

39	Você sente que seus sonhos, expectativas e desejos irão se realizar? Por exemplo, você sente que terá a chance de fazer as coisas que deseja ou de obter as coisas que deseja em sua vida?	1	2	3	4	5
----	---	---	---	---	---	---

						
		Nada	Muito pouco	Médio	Muito	Totalmente
40	Você está satisfeito(a) com as oportunidades que você tem para trabalhar? <i>Por exemplo, com as ofertas de trabalho que recebe?</i>	1	2	3	4	5
41	Você está satisfeito(a) com as adaptações de seu ambiente à sua limitação? <i>Por exemplo, rampas de acesso, banheiros adaptados, elevadores, no caso de dificuldade de movimentação; sinalizações nas ruas, no caso de deficiência visual; intérpretes de LIBRAS, no caso de deficiência auditiva.</i>	1	2	3	4	5
42	Você está satisfeito(a) com as oportunidades que você tem de estudar? Por exemplo, se você quiser que uma escola ou universidade o aceite como aluno(a).	1	2	3	4	5
43	Você está satisfeito(a) com a sua alimentação? <i>Por exemplo, com a qualidade e com a quantidade de comida que você come.</i>	1	2	3	4	5

						
		Nada	Muito pouco	Médio	Muito	Totalmente

44	As barreiras físicas no seu ambiente afetam sua vida diária? <i>Por exemplo, degraus, escadas e descidas, no caso de dificuldade de movimentação; buracos nas ruas, no caso de deficiência visual; falta de pessoas que falem LIBRAS, no caso de deficiência auditiva.</i>	1	2	3	4	5
----	---	---	---	---	---	---

OBRIGADO POR SUA AJUDA

Anexo 4 – Bateria de testes

Bateria de testes

Teste 1. Suspensão por 5 segundos



0	não consegue suspender-se da cadeira de rodas e não realiza contração muscular
1	não consegue suspender-se da cadeira de rodas, mas realiza leve movimento com traço de contração
2	consegue suspender-se da cadeira de rodas, no entanto permanece por menos de cinco segundos
3	consegue manter-se suspenso da cadeira de rodas por cinco segundos

Figura 1- Elevação na cadeira de rodas

Teste 2. Transferência



0	Não consegue realizar a transferência de maneira autônoma
1	Consegue realizar a transferência de maneira autônoma

Figura 2- Participante realizando a transferência

Teste 3. Resist. Muscular bíceps dominante em 30''



Figura 3- Fase final do teste de bíceps

0	Realiza de 0 a 5 repetições
1	Consegue realizar 6 a 10 repetições
2	Consegue realizar 11 a 15 repetições
3	Consegue realizar mais de 16 repetições Quantas repetições: _____

Teste 4. Resist. Muscular tríceps dominante em 30''



Figura 4- Fase final do teste de tríceps

0	Realiza de 0 a 5 repetições
1	Consegue realizar 6 a 10 repetições
2	Consegue realizar 11 a 15 repetições
3	Consegue realizar mais de 16 repetições Quantas repetições: _____

Teste 5. Alcance funcional lateral



0	Consegue alcançar a marca de 0 a 9,9 cm
1	Consegue alcançar a marca de 10 a 19,9 cm
2	Consegue alcançar a marca de 20 cm ou mais Quantos: _____

Figura 5 – Participante realizando o teste de alcance lateral

Teste 5. Alcance funcional lateral abaixo



0	Não consegue ultrapassar o eixo da cadeira
1	Consegue ultrapassar o eixo da cadeira
2	Consegue encostar a ponta do dedo médio no chão

Figura 6- Participante realizando o teste de alcance lateral abaixo

Teste 5. Alcance funcional frontal



Figura 7- Participante realizando teste de alcance frontal

0	consegue alcançar a marca de 0 a 20 cm retornando à posição inicial com apoio na coxa
1	consegue alcançar a marca de 0 a 20 cm retornando à posição inicial sem apoio na coxa
2	consegue alcançar a marca de 21 a 30 cm retornando à posição inicial sem apoio na coxa
3	consegue alcançar a marca entre 21 a 30 cm retornando à posição inicial sem apoio na coxa
4	consegue ultrapassar a marca de 31 cm retornando à posição inicial com apoio na coxa
5	consegue ultrapassar a marca de 31 cm retornando à posição inicial sem apoio na coxa. Quantos:

Teste 5. Alcance funcional com rotação do tronco



Figura 8- Participante realizando teste de alcance rotacional

0	não consegue alcançar a marcação atrás do ombro em nenhum dos lados
1	consegue alcançar a marcação atrás do ombro em apenas um dos lados
2	consegue alcançar a marcação atrás do ombro em ambos os lados

Teste 6. Transposição de degrau



Figura 9- Participante realizando a transposição no degrau

0	0 não consegue colocar as duas rodas da frente sobre a plataforma
1	consegue colocar as duas rodas da frente sobre a plataforma
2	consegue subir a cadeira sobre a plataforma
3	Consegue realizar subida e descida da plataforma

Teste 7- Toque de cadeira por 400m



Figura 10- Participante realizando o percurso

0	não consegue realizar o percurso em menos de quatro minutos ou o realiza com mais de três interrupções
1	consegue realizar o percurso em menos de quatro minutos com uma a três interrupções
2	consegue realizar o percurso sem interrupções em tempo superior a quatro minutos
3	consegue realizar o percurso sem interrupções em tempo igual ou inferior a quatro minutos

PARTE II – PRODUÇÃO INTELECTUAL

Contextualização da Produção

Quadro 4: Declaração de desvios de projeto original.

Declaração dos Autores	Sim	Não
A produção intelectual contém desvios substantivos do <u>tema proposto</u> no projeto de pesquisa?		x
<i>Justificativas e Modificações</i>		
A produção intelectual contém desvios substantivos do <u>delineamento do projeto</u> de pesquisa?		x
<i>Justificativas e Modificações</i>		
A produção intelectual contém desvios substantivos dos <u>procedimentos de coleta</u> e análise de dados do projeto de pesquisa?		x
<i>Justificativas e Modificações</i>		

Disseminação da Produção

- Apresentação dos métodos de avaliação utilizados no artigo em Minicurso do 5º Simpósio Paradesportivo Carioca;
- Apresentação de resumo do artigo na XVIII Semana da Pesquisa, Extensão, Pós-Graduação e Inovação da UNISUAM;
- Apresentação de resumo do artigo no XIX Simpósio Internacional de Atividades Físicas (SIAFIS) e IX Fórum científico promovido pela EsEFEX;
- Apresentação dos métodos de treinamento funcional utilizados no artigo em Minicurso do 6º Simpósio Paradesportivo Carioca;
- Apresentação de resumo do artigo na XIX Semana da Pesquisa, Extensão, Pós-Graduação e Inovação da UNISUAM;
- Apresentação de resumo do artigo no XX Simpósio Internacional de Atividades Físicas (SIAFIS) promovido pela EsEFEX;
- Apresentação de resumo do artigo na 3ª Edição do International Students Symposium;
- Apresentação de resumo do artigo no I Fórum Discente da Abrapg-FT.

Manuscrito(s) para Submissão

NOTA SOBRE MANUSCRITOS PARA SUBMISSÃO

Este arquivo contém manuscrito(s) a ser(em) submetido(s) para publicação para revisão por pares interna. O conteúdo possui uma formatação preliminar considerando as instruções para os autores do periódico-alvo. A divulgação do(s) manuscrito(s) neste documento antes da revisão por pares permite a leitura e discussão sobre as descobertas imediatamente. Entretanto, o(s) manuscrito(s) deste documento não foram finalizados pelos autores; podem conter erros; relatar informações que ainda não foram aceitas ou endossadas de qualquer forma pela comunidade científica; e figuras e tabelas poderão ser revisadas antes da publicação do manuscrito em sua forma final. Qualquer menção ao conteúdo deste(s) manuscrito(s) deve considerar essas informações ao discutir os achados deste trabalho.

3.1 Oito semanas de treinamento funcional melhoram a capacidade funcional e a aptidão física de pessoas com lesão medular após o distanciamento social pela pandemia da COVID-19

Artigo submetido à revista JSAMS Plus.

Submission to JSAMS Plus - manuscript number

This is an automated message.

Manuscript Number: JSAMSPL-D-24-00037

EIGHT WEEKS OF FUNCTIONAL TRAINING IMPROVES FUNCTIONAL CAPACITY, PHYSICAL FITNESS AND MUSCLE MASS OF PEOPLE WITH SPINAL CORD INJURY AFTER COVID-19 LOCKDOWN

Dear Dr Vigário,

Your above referenced submission has been assigned a manuscript number: JSAMSPL-D-24-00037.

To track the status of your manuscript, please log in as an author at <https://www.editorialmanager.com/jsamspl/>, and navigate to the "Submissions Being Processed" folder.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,
JSAMS Plus

More information and support

You will find information relevant for you as an author on Elsevier's Author Hub: <https://www.elsevier.com/authors>

FAQ: How can I reset a forgotten password?
https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/28452/supporthub/publishing/

For further assistance, please visit our customer service site: <https://service.elsevier.com/app/home/supporthub/publishing/>

Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions, and learn more about Editorial Manager via interactive tutorials. You can also talk 24/7 to our customer support team by phone and 24/7 by live chat and email

3.1.1 Contribuição dos autores do manuscrito para submissão #1

Iniciais dos autores, em ordem:						
Concepção	LB	PV	KR	RC	LC	MM
Métodos	PV	LB	KR	RC	LC	MM
Programação	PV	LB	KR	RC	LC	MM
Validação	-	-				
Análise formal	PV	LB	KR	RC	LC	MM
Investigação	LB	PV	KR	RC	LC	MM
Recursos	-	-				
Manejo dos dados	LB	PV	KR	RC	LC	MM
Redação do rascunho	LB	PV	KR	RC	LC	MM
Revisão e edição	PV	LB	KR	RC	LC	MM
Visualização	-	-				
Supervisão	-	-				
Administração do projeto	-	-				
Obtenção de financiamento	-	-				

Contributor Roles Taxonomy (CRediT)

**EIGHT WEEKS OF FUNCTIONAL TRAINING IMPROVES FUNCTIONAL
CAPACITY, PHYSICAL FITNESS AND MUSCLE MASS OF PEOPLE WITH
SPINAL CORD INJURY AFTER COVID-19 LOCKDOWN**

Larissa C. Barranco^a

Karina R. Silva^a

Rayanne C. Sales^a

Lucas C. S. Souza^a

Míriam R. M. Mainenti^b

Patrícia S. Vigário^a

^aPostgraduate Program in Rehabilitation Sciences, Augusto Motta University Centre (UNISUAM). Rua Dona Isabel, n.94, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ. Zip code: 21032-060, Brazil.

^bPhysical Education College, Brazilian Army (EsEFEx). Avenida João Luís Alves, s/n, Fortaleza de São João, Urca, Rio de Janeiro, RJ. Zip code 22291-090, Brazil.

Corresponding author: Patrícia dos Santos Vigário

E-mail: patriciavigario@souunisuam.com.br

@p_vigario

Word count (excluding abstract and references): 3495.

Abstract word count: 250.

Number of Tables: 4.

Number of Figures: No Figures.

Abstract

Background: Spinal cord injury (SCI) negatively impacts functionality and quality of life (QoL), which generally worsened during the COVID-19 pandemic. However, physical exercise is a powerful resource to minimize such repercussions. **Aim:** To investigate the effect of eight weeks of functional training (FT) on functional capacity (FC), physical fitness, body composition (BC) and QoL of people with SCI after COVID-19 lockdown. **Methods:** Prospective cohort study ($n = 14$). FC was assessed using a battery of motor tests and by the Motor Assessment Scale; physical fitness was evaluated through handgrip strength (HGS), medicine ball throw, Illinois agility and a 12-minute displacement; body composition was assessed by the anthropometric method; and the World Health Organization QoL questionnaire with the disability module was used to assess QoL. FT was conducted three times/week (60 minutes each), with one in-person session, for eight weeks. It comprised strength, power, muscular endurance, agility, speed and balance exercises. **Results:** Participants showed increased scores on the functional independence test battery ($p = 0.045$), lateral functional reach ($p = 0.035$), triceps muscle resistance ($p = 0.054$), HGS (dominant: $p = 0.012$; non-dominant: $p = 0.032$), upper limb power ($p = 0.025$), arm muscle circumference ($p = 0.004$) and relaxed arm perimeter ($p = 0.014$), besides a reduction in the agility test ($p = 0.052$). No changes were observed in the QoL. **Conclusion:** Eight weeks of FT were associated with an improved FC profile, physical fitness and muscle mass in people with SCI, who remained satisfied with QoL throughout the study.

Keywords: Rehabilitation; Health; Spinal Cord Injuries; People with Disabilities; Exercise; COVID-19.

Introduction

Spinal cord injury (SCI) is related to impairments in motor and sensory functions below the level of injury [1]. Most of the time, the wheelchair becomes mandatory. Although its use provides a certain degree of independence and mobility for individuals with SCI, it also contributes to an increase in sedentary time and behavior, physical deconditioning, shoulder pain, decreased activities of daily living and a worse perception of quality of life (QoL) [2,3].

Among adults with SCI, studies show that participation in physical exercise programs is associated with a variety of health-related benefits, including improved cardiorespiratory fitness [4], energy production [5] and muscle strength [6], as well as a reduced risk of cardiometabolic diseases [7] and osteoporosis [8], in addition to psychosocial aspects and QoL [9,10]. However, the high prevalence of physical inactivity among people with SCI is still a reality and therefore a cause for medical and public health concern [11].

In the recent pandemic, measures to prevent and contain COVID-19 have further contributed to increased sedentary time and behavior among individuals with SCI [12,13]. In Belgium Declerck et al. (2023) [14] observed a reduction in physical activity levels during lockdown in 34 individuals with SCI between the fourth cervical and fourth lumbar vertebrae, with the impact being greater among those who were physically active before the pandemic. Similarly, in Spain, 20 individuals with complete thoracic injury presented a reduction in self-reported recreational and occupational physical activity levels during the same period [15]. The closure of physical training and rehabilitation centers, the interruption of outdoor recreational physical activities and home confinement (including home office, telemedicine and online shopping) are examples of changes that negatively impact daily energy expenditure [16].

In Brazil, the flexibility to return to the practice of collective outdoor physical and sporting activities took place more than a year after the COVID-19 pandemic was declared in the country (Rio Decree No. 48755, 13 April 2021). From then onwards, physical exercise and

sports programs resumed and daily life began to reestablish itself, although initially surrounded by doubts and uncertainties.

This study aimed to investigate the effect of eight weeks of a physical exercise program, based on the functional training (FT) model, on functional capacity, physical fitness, body composition and perception of QoL in people with SCI after COVID-19 lockdown. Considering that FT aims to enhance specific activities of daily living [17] through functional and multi-joint movements that recruit more muscle groups than traditional exercises [18], the study hypothesis is that there is a positive effect of FT on the functional capacity and physical fitness of individuals with SCI. Furthermore, it is expected that changes in body composition will be found, especially an increase in variables related to muscle mass due to the characteristics of the training model used. Finally, the expectation is that these changes collectively will contribute to a better perception of QoL.

This study is relevant to strengthen the basis for the benefits of an active lifestyle in a low-activity population, especially the practice of FT, where the amount of evidence on its effects on different outcomes in individuals with SCI is still limited. Furthermore, to the best of the authors' knowledge, studies that link the triad of physical exercise/physical activities, the COVID-19 pandemic and SCI have focused on investigating changes in behavior caused by lockdown [14,15] or recommendations to encourage increased physical activity and decreased sedentary behavior during the period [15,19,20]. Post-pandemic studies aimed at investigating the effects of returning to physical exercise/physical activities are still unknown in this population.

Methods

Study design and sample

A prospective cohort study was carried out to evaluate 14 individuals with SCI who regularly participated in a physical exercise program based on the FT model. Due to the COVID-19 pandemic, the program was suspended for 14 months. Assessments were conducted at T_0 (all participants were returning to FT activities after relaxation of social distancing measures due to COVID-19) and at T_1 (after eight weeks of FT). Indirect field tests with proven validity were used. The following inclusion criteria were considered: men and women aged 18 years or older, having had SCI for at least two years and being a wheelchair user. Those individuals who had clinical or physical conditions that prevented carrying out the proposed tests were excluded from participation.

The study was developed following the Brazilian Health Council Laws and approved by the local ethics committee (Number 54458021.8.0000.5235). All participants gave their written informed consent to take part and the study was registered at ClinicalTrials.gov (NCT06391658).

Sample characterization, disability, comorbidities and COVID-19

A questionnaire was used to characterize the participants according to sociodemographic variables, SCI (level, type, time, sequelae and independence in activities of daily living), presence of comorbidities and diagnosis of COVID-19.

Functional capacity

To assess functional capacity, a battery of motor tests related to functional independence [21] was used, consisting of the following: suspension for 5 seconds (0–3 points); transfer from the wheelchair to another seat (0 or 1 point); biceps muscle resistance in 30 seconds (0–3 points,

and number of repetitions); triceps muscle resistance in 30 seconds (0–3 points, and number of repetitions); lateral functional range (0–2 points, and distance in cm), lateral below (0–2 points), frontal (0–5 points; and distance in cm) and with trunk rotation (0–2 points); step transposition (0–3 points); and move 400 m in a wheelchair (0–3 points, and travel time). After summing up the test scores, individuals were classified as: “total dependence” (0–8 points), “moderate independence” (9–18 points) or “total independence” (19–27 points).

For further assessment of functional capacity, Item 3 of the Motor Assessment Scale (MAS) [22] was used, consisting of six tests to evaluate static and proactive control of balance, with an initial seated position on a bench with hip and knee at 90°, without back support and with feet on the floor: sit only with support (Score 1); sit without support for 10 seconds (Score 2); sit without support with body weight well in front of the seat and evenly distributed (Score 3); sit without support, turning the head and torso to look behind (Score 4); sit without support, extending a hand to touch the floor in front and returning to the starting position without using arms for support (Score 5); and sit without support, leaning to the side to touch the floor, reaching a maximum distance of 20 cm from the wrist to the floor, and returning to the starting position (Score 6). In each test, the person being evaluated can receive a score of 0 (does not perform the task) or 1 (performs the task), with three possible attempts each. The subsequent test can only be performed if the participant successfully performs the previous task.

For consistency at T_0 and T_1 , all measurements were carried out by the same previously trained evaluator with experience in conducting the tests.

Physical fitness

Four elements of physical fitness were considered: isometric strength, upper limb power, agility and aerobic capacity. Isometric strength was measured by performing a handgrip strength (HGS) test (kgf; Lafayette manual dynamometer; USA), taking the highest value of three

attempts with a 1-minute interval between them. The movement was performed with the elbow flexed at 90° on the dominant and non-dominant limbs, alternately [23]. Upper limb power was measured using a 3-kg medicine ball throw test, taking the highest value of three attempts with a 5-minute interval between them. The ball was thrown at chest height, with the arms abducted and elbows flexed [24]. Agility was measured using the Illinois agility test, considering the shortest time taken to complete the pre-established route, after three attempts with a 3-minute interval between them [25]. Aerobic capacity was measured using the 12-minute wheelchair aerobic test, defined as the greatest distance (in meters) covered in 12 minutes in an octagon with two 25-m long strips, two 15-m wide strips and four 2-m strips marking the vertices [26]. From the distance reached, the maximum oxygen consumption ($\text{VO}_{2\text{max}}$) was estimated using the formula proposed by Franklin et al. (1990).

Body composition

For anthropometric characterization, the following measurements were taken: (a) weight (kg; Filizola platform scale, 0.1 kg; Brazil); (b) height (cm; Cescorf measuring tape, 0.1 cm; Brazil) by measuring the distance between the vertex and the calcaneus, with the participant lying in the supine position on a stretcher; (c) body perimeters (cm; Cescorf measuring tape, 0.1 cm; Brazil) for relaxed arm, contracted arm and abdomen; and (d) triceps skinfold (mm; Cescorf plicometer, 0.1 mm; Brazil). All measurements were carried out by the same evaluator at both T_0 and T_1 , following the standards described by the International Society for the Advancement of Kinanthropometry [27]. From these measurements, the arm muscle circumference was calculated [28].

Quality of life

The perception of QoL was investigated by application of the World Health Organization Quality of Life [29] (WHOQOL-BREF) questionnaire with the disability module (DIS), in the version translated and validated into Portuguese [30]. The WHOQOL-BREF has 26 questions that evaluate four domains – physical (D1), psychological (D2), social relationships (D3) and environment (D4) – in addition to the general perception of QoL and satisfaction with health (QoL_{general}). The WHOQOL-DIS [31] explores three factors – discrimination (F1), autonomy (F2) and inclusion (F3) – in addition to general questions about the impact of disability on the individual's QoL (QoL_{dis}), international local issues (DIS_{int}) and national local issues (DIS_{nac}) [32]. The responses for each item are described on a five-level Likert scale, with participants indicating satisfaction from 1 to 5. The results were presented on a scale of 4–20 in a positive direction.

Functional training

The FT program was planned, structured and periodized into 60-minute classes: 15 minutes of preparation for movement, 30 minutes of the main training part and 15 minutes of returning to calm. Preparation for movement was subdivided into joint mobility exercises for the upper limbs and low-volume (time) aerobic exercises to increase body temperature and subjective perception of exertion. The main part of the training was arranged as a circuit of 3–4 blocks of 2–3 exercises, with an execution time of 2 minutes, a recovery of 30 seconds between exercises and 1 minute of recovery between blocks. The exercises emphasized integrated, functional and multi-joint movements of strength, power and muscular endurance with overload, as well as agility, speed and balance exercises. The calming down stage consisted of breathing and flexibility exercises for the upper limbs. To improve the participants' training status,

periodization of training into a macrocycle was created to control the volume and intensity of each training session.

The load progression model was based on non-linear periodization with an initial mesocycle of two weeks composed of recuperative microcycles, with a load between 10% and 20% of the maximum (assessed by subjective perception of effort). Therefore, a basic mesocycle was proposed, subdivided into a stabilizing phase, with loads varying from 40% to 60% for three weeks, and a development phase in the last three weeks represented by increases in workload levels [33,34].

The group participated in the FT program in person, supervised once a week and twice at home, with the exercises made available by professionals through videos with instructions on the movements to be performed, maintaining the volume of exercises prescribed in the classroom lessons. Monitoring the frequency of home training was carried out twice a week by sending messages via cell phone using a text application. Attendance of < 4 face-to-face training sessions and < 12 home training sessions was considered low adherence to training.

Statistical procedures

Descriptive analysis of the data was presented using median, minimum and maximum values, absolute frequency (n) and relative frequency (%). Considering that most of the variables presented a non-parametric distribution according to the Shapiro-Wilk test and the analysis of histogram graphs, the Wilcoxon test was used to compare the results before and after the eight weeks of FT. The effect size (ES) of the differences was calculated using the formula: $ES = z/\sqrt{n}$ [35]. The magnitude of ES was interpreted according to the classification proposed by Cohen (1988) [36]: "small", 0.10–0.29; "moderate", 0.30–0.49; and "large", 0.50–1.00. The level of statistical significance adopted was 5%. All analyses were performed using the JASP program (Version 0.16.4, JASP TEAM, Amsterdam, The Netherlands).

Results

All participants ($n = 14$; 100%) had good adherence to the training (face-to-face attendance: median = 6 days, minimum = 4, maximum = 8; home attendance: median = 14 days, minimum = 12, maximum = 16), without any loss to follow-up being observed. The group was mainly composed of men ($n = 11$; 76%) with median age = 50 years (minimum, 36; maximum, 66), height = 173.5 cm (minimum, 150; maximum, 186) and SCI time = 17 years (minimum, 3; maximum, 45). SCI below the T6 level was predominant ($n = 8$, 57%), with gunshot wounds being the most frequent cause ($n = 5$; 36%). All participants ($n = 14$; 100%) reported being independent in feeding themselves, bathing, writing, playing chairs, making transfers and not using orthoses, and 85.7% ($n = 12$) drove. Regarding sequelae associated with SCI, nine (64%) reported spasms, thirteen (93%) reported bladder dysfunction, eight (57%) reported intestinal dysfunction and eight (57%) had difficulty sleeping. Two participants (14%) had hypertension and one (7%) had diabetes mellitus. Regarding COVID-19, two (14%) declared that they had been diagnosed and four (29%) had already been vaccinated with the first dose of the vaccine. On the day of the initial assessment, eight (57%) reported current pain (median pain scale = 5; minimum = 0; maximum = 10). After eight weeks of FT, eight (57%) participants still reported current pain but with a reduction in the pain scale (median = 4; minimum = 0; maximum = 8).

Regarding functional capacity, at T_0 21% ($n = 3$) were classified as “moderate autonomy” and the rest as “complete autonomy”. At T_1 , all participants ($n = 14$; 100%) were classified as “full autonomy”. A statistically significant increase was observed in the overall battery score ($p = 0.045$; ES = 0.545; “moderate”) and the lateral functional reach distance ($p = 0.035$; ES = 0.570; “large”), with borderline statistical significance for triceps muscle resistance ($p = 0.054$; ES = 0.520; “large”). No statistically significant difference was observed in the MAS (Table 1).

-- Please, insert Table 1 here --

In the assessment of physical fitness (Table 2), increases in HGS of the dominant ($p = 0.012$; ES = 0.682; “large”) and non-dominant ($p = 0.032$; ES = 0.582; “large”) limbs and in the medicine ball throw ($p = 0.025$; ES = 0.596; “large”) were observed, in addition to a reduction of the agility test time ($p = 0.052$; ES = 0.531; “large”).

-- Please, insert Table 2 here --

Table 3 presents the variables related to body composition at T_1 and T_0 . A statistically significant increase in relaxed arm perimeter ($p = 0.014$; ES = 0.665, “large”) and arm muscle circumference ($p = 0.004$; ES = 0.728; “large”) was observed.

-- Please, insert Table 3 here --

Table 4 presents the results regarding the perception of QoL. No statistically significant or clinically relevant changes were identified in any of the domains investigated.

-- Please, insert Table 4 here --

Table 1. Functional capacity of participants ($n = 14$) at the beginning of the study (T_0) and after eight weeks of functional training (T_1)

Variables	$T_0 (n = 14)$	$T_1 (n = 14)$	p^*	ES
Biceps muscle resistance (repetitions in 30 s)	23.0 (13.0–34.0)	25.0 (16.0–33.0)	0.131	0.411
Triceps muscle resistance (repetitions in 30 s)	25.0 (0–39.0)	28.0 (14.0–41.0)	0.054	0.520
Lateral functional reach (cm)	23.0 (17.0–36.0)	29.0 (19.0–39.0)	0.035	0.570
Forward reach (cm)	35.0 (16.0–66.0)	32.5 (15.0–60.0)	0.346	0.244
Move 400 m in a wheelchair (s)	216.0 (137.0–420.0)	214.5 (155.0–317.0)	0.802	0.075
Functional independence	21.5 (17.0–27.0)	23.5 (19.0–27.0)	0.045	0.545
MAS	3.0 (1–6)	3.5 (1–6)	0.182	0.337

Values presented as median (minimum – maximum value) for continuous numerical variables and as absolute frequency (percentage frequency) for categorical variables. MAS = Motor Assessment Scale; HGS = handgrip strength; ES = effect size. *Wilcoxon test: statistically significant when $p < 0.05$.

Table 2. Physical fitness of participants ($n = 14$) at the beginning of the study (T_0) and after eight weeks of functional training (T_1)

Variables	$T_0 (n = 14)$	$T_1 (n = 14)$	p^*	ES
HGS dominant (kgf)	36.0 (20.0–61.0)	38.5 (22.0–66.0)	0.012	0.682
HGS non-dominant (kgf)	38.0 (6.0–59.0)	38.0 (9.0–63.0)	0.032	0.582
Medicine ball throw (m)	3.8 (2.0–6.7)	3.9 (2.3–6.2)	0.025	0.596
Agility (s)	42.0 (32.0–63.0)	39.5 (33.0–57.0)	0.052	0.531
12-minute wheelchair aerobic test (m)	1247 (839–1795)	1281 (868–1747)	0.903	0.042
VO ₂ max (ml/kg/min)	12.0 (4.5–22.1)	12.6 (5.0–21.2)	0.903	0.042

Values presented as median (minimum value – maximum value). HGS = handgrip strength; VO₂max = maximum volume of oxygen; ES = effect size. *Wilcoxon test: statistically significant when $p < 0.05$.

Table 3. Body composition of participants ($n = 14$) at the beginning of the study (T_0) and after eight weeks of functional training (T_1)

Variables	$T_0 (n = 14)$	$T_1 (n = 14)$	p^*	ES
Weight (kg)	72.8 (52.3–93.5)	71.4 (49.9–93.1)	0.432	0.218
Arm muscle circumference	27.9 (21.5–37.1)	30.3 (23.5–37.4)	0.004	0.728
Relaxed arm perimeter (cm)	34.5 (28.0–39.0)	35.2 (29.0–39.1)	0.014	0.665
Contracted arm perimeter (cm)	36.6 (30.0–40.6)	36.4 (31.0–41.5)	0.326	0.276
Abdomen perimeter (cm)	95.0 (70.0–109.2)	95.5 (66.5–113.0)	0.246	0.321

Values presented as median (minimum value – maximum value). ES = effect size. *Wilcoxon test: statistically significant when $p < 0.05$.

Table 4. Quality of life of participants ($n = 14$) at the beginning of the study (T_0) and after eight weeks of functional training (T_1)

Variables	$T_0 (n = 14)$	$T_1 (n = 14)$	p^*	ES
Physical	15.4 (12.6–19.4)	16.6 (10.9–20.0)	0.660	–0.118
Psychological	16.3 (10.0–17.3)	16.7 (10.7–20.0)	0.059	–0.505
Social relationships	14.7 (12.8–18.7)	16.0 (12.0–18.7)	0.125	–0.410
Environment	14.0 (11.0–17.5)	14.5 (11.5–19.5)	0.116	–0.420
QoL _{general}	16.0 (12.0–20.0)	18.0 (14.0–20.0)	0.097	–0.443
Discrimination	16.0 (10.7–20.0)	16.0 (8.0–20.0)	0.473	–0.192
Autonomy	17.3 (10.7–20.0)	18.7 (12.0–20.0)	0.390	–0.230
Inclusion	15.7 (11.3–19.3)	16.0 (11.3–19.3)	0.141	–0.394
QoL _{dis}	16.0 (4.0–20.0)	16.0 (8.0–20.0)	0.427	–0.212
DIS _{int}	16.0 (11.3–18.3)	16.3 (11.0–19.0)	0.114	–0.423
DIS _{nac}	11.0 (9.0–17.0)	12.0 (8.0–17.0)	0.123	–0.413

Values presented as median (minimum value – maximum value). QoL_{general} = questions on the general perception of quality of life and satisfaction with health; QoL_{dis} = general questions about the impact of disability on the individual's quality of life; DIS_{int} = international local issues; DIS_{nac} = national local issues; ES = effect size.

*Wilcoxon test: statistically significant when $p < 0.05$.

Discussion

This study aimed to investigate the effects of eight weeks of a physical exercise program based on the FT model on the functional capacity, physical fitness, body composition and QoL of people with SCI after COVID-19 lockdown. The main findings were: (i) improvement in functional capacity, characterized by a higher overall score in the battery of motor tests related to functional independence, greater lateral functional reach and greater triceps muscle resistance; (ii) improvement in physical fitness, characterized by increased HGS, increased upper limb power and reduced time in the agility test; (iii) increase in muscle mass, characterized by an increase in arm muscle circumference; and (iv) maintaining the participants' perception of QoL.

The improvement in functional capacity in individuals with SCI contributes to making them more independent and gaining greater autonomy in activities of daily living, including wheelchair-related skills [3]. After the eight-week FT program, all participants were classified as having “complete autonomy”. This included the tendency to improve performance in the triceps muscle resistance test, a muscle group required in situations such as transfers and wheelchair propulsion [37], and the improvement of lateral reach that contributes, for example, to facilitating the reach of objects in everyday life and access to places with little or no accessibility.

The increase in arm muscle circumference, which is an indicator of muscle tissue estimation [28], may be related to the trend towards improvement in the performance of triceps and biceps muscle endurance tests (large and moderate ES, respectively; Table 1). Together, these changes may have contributed, to a certain degree, to the reduction of time in the agility test, the increase in HGS of the dominant and non-dominant limbs and the increase in medicine ball throwing distance, as these are tests whose performance is influenced by factors such as upper limb strength [38]. It is noteworthy that in people with SCI, increased HGS is associated

with an increase in physical function and functional performance [39]. In this way, its improvement can bring benefits that go beyond the specific gain in strength in the corresponding muscle groups, extending to everyday movements and activities.

The aerobic capacity of the participants – here represented by the distance covered in the 12-minute wheelchair aerobic test and the estimated $\text{VO}_{2\text{max}}$ – did not show a significant change after eight weeks of training, which can be justified by the training model adopted in the study. FT focuses on performing multi-joint functional movements common to daily life and therefore uses stimuli of speed, muscular strength, power, balance and agility [18]. Thus, chronic adaptations related to this type of training commonly include gains in elements of physical fitness, such as speed, muscular strength, power, balance and agility [40]. In the present study, the FT protocol prioritized strength, power, muscular endurance, agility, speed and balance exercises, with a low volume of aerobic exercises. Stimuli, however, appear to have been insufficient to impact the aerobic capacity of the participants. Another issue that cannot be ignored is that although the FT frequency was three times a week, two of these sessions were carried out in a home environment, where physical space is generally limited, restricting the performance of aerobic physical exercises.

Worsening QoL perception has been described in several population groups, including people with SCI, as a consequence of the COVID-19 pandemic [41,42]. Factors such as fear of infection by the disease, uncertainty about the future and social distancing were associated with this worsening. In the present study, however, unlike the initial hypothesis, participants were generally satisfied with their QoL, taking as a reference the score presented by the group in all domains investigated, which was higher than the instrument's median (i.e., 12 on a scale of 4–20 points). During the eight weeks of training, the level of satisfaction with QoL was maintained. Considering that QoL is determined by multiple variables, it can be assumed that the period in which the initial data were collected (i.e., at the beginning of the easing of

restrictive measures and the start of vaccination in Brazil), the return to physical activities outdoors and the group's reunion may have contributed in some way to a more positive vision of future life, awakening positive feelings such as optimism and hope. Furthermore, it is possible that the gradual beneficial effects of physical exercise contributed, over the weeks, to the group remaining satisfied with their QoL ([43,44;45].

This study has limitations, one being the lack of a control group for intergroup comparison of the effects of the FT program. However, it is understood that in the study time window, returning to physical exercise/physical activities would bring potential benefits and therefore be recommended for everyone. Furthermore, the small sample size limits generalization of the results. However, the small sample size is justified by the natural history after relaxation of social distancing measures, because not everyone initially felt safe to return to activities and have contact with other people. Finally, the lack of monitoring of eating habits and other factors could also influence body composition. On the other hand, to the authors' knowledge, this was the first study that investigated the relationship between physical exercise/physical activity, COVID-19 and SCI post-COVID-19 lockdown. Studies from this perspective are still scarce in the population of people with SCI. Furthermore, the variables considered allowed us to have a comprehensive view of the benefits of physical exercise on the functionality of individuals with SCI after a period of restricted physical exercise and a longer period of sedentary behavior. Finally, it is worth highlighting the use, for the most part, of validated measurements and field tests, which are low cost and easy to apply and interpret.

Conclusion

Eight weeks of FT were associated with a better profile of functional capacity, physical fitness and muscle mass in people with SCI after returning to physical activities with the relaxation of

social distancing measures due to COVID-19. Participants remained satisfied with their perception of QoL throughout the study period, without significant changes being observed.

Conflicts of interest

None declared.

Funding Sources

This work was partially funded by the Brazilian Federal Agency for Support and Evaluation of Graduate Education (CAPES; Finance Code 001; Grant numbers 88881.708719/2022-01 and 88887.708718/2022-00), by the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ; Public Notices E-26/203.256/2017 and E-26/211.104/2021) and by the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq).

References

- [1] Debenham MIB, Franz CK, Berger MJ. Neuromuscular consequences of spinal cord injury: New mechanistic insights and clinical considerations. *Muscle Nerve*. 2024 Jul 13;70(1):12–27. [https://doi: 10.1002/mus.28070](https://doi.org/10.1002/mus.28070).
- [2] Martin Ginis KA, van der Ploeg HP, Foster C, Lai B, McBride CB, Ng K, et al. Participation of people living with disabilities in physical activity: a global perspective. *The Lancet*. 2021 Jul;398(10298):443–55. [https://doi: 10.1016/S0140-6736\(21\)01164-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01164-8).
- [3] Abou L, Rice LA. The associations of functional independence and quality of life with sitting balance and wheelchair skills among wheelchair users with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*. 2024 May 3;47(3):361–8. [https://doi: 10.1080/10790268.2022.2057721](https://doi.org/10.1080/10790268.2022.2057721).
- [4] Valentino SE, Hutchinson MJ, Goosey-Tolfrey VL, MacDonald MJ. Effects of Perceptually Regulated Exercise Training on Cardiorespiratory Fitness and Peak Power Output in Adults

With Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2022 Jul;103(7):1398–409. [https://doi: 10.1016/j.apmr.2022.03.008](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.03.008).

- [5] Farkas GJ, Gorgey AS, Dolbow DR, Berg AS, Gater DR. Energy Expenditure, Cardiorespiratory Fitness, and Body Composition Following Arm Cycling or Functional Electrical Stimulation Exercises in Spinal Cord Injury: A 16-Week Randomized Controlled Trial. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2021 Jan 1;27(1):121–34. [https://doi: 10.46292/sci20-00065](https://doi.org/10.46292/sci20-00065).
- [6] Santos LV, Pereira ET, Reguera-García MM, Oliveira CEP de, Moreira OC. Resistance Training and Muscle Strength in people with Spinal cord injury: A systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther.* 2022 Jan;29:154–60. [https://doi: 10.1016/j.jbmt.2021.09.031](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.09.031).
- [7] Ito OA, Flueck JL, Raguindin PF, Stojic S, Brach M, Perret C, et al. Physical activity and cardiometabolic risk factors in individuals with spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Epidemiol.* 2022 Apr 7;37(4):335–65. [https://doi: 10.1007/s10654-022-00859-4](https://doi.org/10.1007/s10654-022-00859-4).
- [8] Lambach RL, Stafford NE, Kolesar JA, Kiratli BJ, Creasey GH, Gibbons RS, et al. Bone changes in the lower limbs from participation in an FES rowing exercise program implemented within two years after traumatic spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2020 May 3;43(3):306–14. [https://doi: 10.1080/10790268.2018.1544879](https://doi.org/10.1080/10790268.2018.1544879).
- [9] Nightingale TE, Rouse PC, Walhin JP, Thompson D, Bilzon JLJ. Home-Based Exercise Enhances Health-Related Quality of Life in Persons With Spinal Cord Injury: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018 Oct;99(10):1998-2006.e1. [https://doi: 10.1016/j.apmr.2018.05.008](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.05.008).
- [10] Filipcic T, Sember V, Pajek M, Jerman J. Quality of Life and Physical Activity of Persons with Spinal Cord Injury. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Aug 30;18(17):9148. [https://doi: 10.3390/ijerph18179148](https://doi.org/10.3390/ijerph18179148).
- [11] Graham K, Yarar-Fisher C, Li J, McCully KM, Rimmer JH, Powell D, et al. Effects of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Training on Cardiometabolic Health

Markers in Individuals With Spinal Cord Injury: A Pilot Study. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2019 Jun;25(3):248–59. [https://doi: 10.1310/sci19-00042](https://doi.org/10.1310/sci19-00042).

- [12] Draganich C, Philippus A, Eagye KJ, Mikolajczyk B, Morse LR, Monden KR. Changes in essential care in individuals with spinal cord injury during the COVID-19 pandemic. *Spinal Cord.* 2023 Jan 24;61(1):76–82. [https://doi: 10.1038/s41393-022-00868-w](https://doi.org/10.1038/s41393-022-00868-w).
- [13] LaVela SL, Wu J, Nevedal AL, Harris AHS, Frayne SM, Arnow KD, et al. The impact of the COVID-19 pandemic on individuals living with spinal cord injury: A qualitative study. *Rehabil Psychol.* 2023 Feb;68(1):12–24. [https://doi: 10.1037/rep0000469](https://doi.org/10.1037/rep0000469).
- [14] Declerck L, Loiselet C, Kaux JF, Lejeune T, Vanderthommen M, Stoquart G. Effect of the COVID-19 pandemic lockdown on physical activity of individuals with a spinal cord injury in Belgium: Observational study. *Ann Phys Rehabil Med.* 2022 Sep;65(5):101649. [https://doi: 10.1016/j.rehab.2022.101649](https://doi.org/10.1016/j.rehab.2022.101649).
- [15] Marco-Ahulló A, Montesinos-Magraner L, González LM, Morales J, Bernabéu-García JA, García-Massó X. Impact of COVID-19 on the self-reported physical activity of people with complete thoracic spinal cord injury full-time manual wheelchair users. *J Spinal Cord Med.* 2022 Sep 3;45(5):755–9. [https://doi: 10.1080/10790268.2020.1857490](https://doi.org/10.1080/10790268.2020.1857490).
- [16] Runacres A, Mackintosh KA, Knight RL, Sheeran L, Thatcher R, Shelley J, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Sedentary Time and Behaviour in Children and Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Oct 27;18(21):11286. [https://doi: 10.3390/ijerph182111286](https://doi.org/10.3390/ijerph182111286).
- [17] Pacheco MM, Teixeira LAC, Franchini E, Takito MY. Functional vs. Strength training in adults: specific needs define the best intervention. *Int J Sports Phys Ther.* 2013 Feb;8(1):34–43.
- [18] Feito Y, Heinrich K, Butcher S, Poston W. High-Intensity Functional Training (HIFT): Definition and Research Implications for Improved Fitness. *Sports.* 2018 Aug 7;6(3):76. [https://doi: 10.3390/sports6030076](https://doi.org/10.3390/sports6030076).

- [19] Mehta S, Ahrens J, Abu-Jurji Z, Marrocco SL, Upper R, Loh E, et al. Feasibility of a virtual service delivery model to support physical activity engagement during the COVID-19 pandemic for those with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2021 Sep 30;44(sup1):S256–65. [https://doi: 10.1080/10790268.2021.1970885](https://doi.org/10.1080/10790268.2021.1970885).
- [20] Bates LC, Conners R, Zieff G, Adams NT, Edgar KM, Stevens S, et al. Physical activity and sedentary behavior in people with spinal cord injury: Mitigation strategies during COVID-19 on behalf of ACSM-EIM and HL-PIVOT. *Disabil Health J.* 2022 Jan;15(1):101177. [https://doi: 10.1016/j.dhjo.2021.101177](https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2021.101177).
- [21] Kawanishi CY, Greguol M. Avaliação da autonomia funcional de adultos com lesão medular. *Rev Ter Ocup Univ São Paulo.* 2014 Oct 14;25(2):159. [https:// doi: 10.11606/issn.2238-6149.v25i2p159-166](https://doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v25i2p159-166).
- [22] Jørgensen V, Elfving B, Opheim A. Assessment of unsupported sitting in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2011 Jul 1;49(7):838–43. [https://doi: 10.1038/sc.2011.9](https://doi.org/10.1038/sc.2011.9).
- [23] Ferreira SA, Souza WC de, Nascimento MA do, Tartaruga MP, Portela BS, Mascarenhas LPG, et al. Características morfológicas, desempenho de força e de potência anaeróbia em jogadores de basquetebol em cadeira de rodas. *BJKHP.* 2017 Aug 24;19(3):343. [https://doi: 10.5007/1980-0037.2017v19n3p343](https://doi.org/10.5007/1980-0037.2017v19n3p343).
- [24] Marszałek J, Kosmol A, Morgulec-Adamowicz N, Mróz A, Gryko K, Klavina A, et al. Laboratory and Non-laboratory Assessment of Anaerobic Performance of Elite Male Wheelchair Basketball Athletes. *Front Psychol.* 2019 Mar 13;10. [https://doi: 10.3389/fpsyg.2019.00514](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00514).
- [25] Ozmen T, Yuktasir B, Yildirim NU, Yalcin B, Willems ME. Explosive strength training improves speed and agility in wheelchair basketball athletes. *Rev Bras Med Esporte.* 2014 Apr;20(2):97–100. [https://doi: 10.1590/1517-86922014200201568](https://doi.org/10.1590/1517-86922014200201568).

- [26] Franklin BA, Swantek KI, Grais SL, Johnstone KS, Gordon S, Timmis GC. Field test estimation of maximal oxygen consumption in wheelchair users. *Arch Phys Med Rehabil.* 1990 Jul;71(8):574–8.
- [27] International Society for the Advancement of Kinanthropometry/ISAK. *Isak Global.* 2001.
- [28] Gurney JM, Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas. *Am J Clin Nutr.* 1973 Sep;26(9):912–5. [https://doi: 10.1093/ajcn/26.9.912](https://doi.org/10.1093/ajcn/26.9.912).
- [29] The Whoqol Group. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): Development and general psychometric properties. *Soc Sci Med.* 1998 Jun;46(12):1569–85. [https://doi: 10.1016/s0277-9536\(98\)00009-4](https://doi.org/10.1016/s0277-9536(98)00009-4).
- [30] Bredemeier J, Wagner GP, Agranonik M, Perez TS, Fleck MP. The World Health Organization Quality of Life instrument for people with intellectual and physical disabilities (WHOQOL-Dis): evidence of validity of the Brazilian version. *BMC Public Health.* 2014 Dec 30;14(1):538. [https://doi: 10.1186/1471-2458-14-538](https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-538).
- [31] The Whoqol Dis-Group. *WHOQOL-Disabilities module manual.* World Health Organization; 2011.
- [32] Cantorani JRH, Pilatti LA, Gutierrez GL. Análise das versões do instrumento WHOQOL-DIS frente aos aspectos que motivaram sua criação: participação e autonomia. *Rev Bras Educ Espec.* 2015 Dec;21(4):407–26. [https://doi: 10.1590/S1413-65382115000400007](https://doi.org/10.1590/S1413-65382115000400007).
- [33] Lorenz DS, Reiman MP, Walker JC. Periodization: Current Review and Suggested Implementation for Athletic Rehabilitation. *Sports Health.* 2010 Nov 24;2(6):509–18. [https://doi: 10.1177/1941738110375910](https://doi.org/10.1177/1941738110375910).
- [34] Kataoka R, Vasenina E, Loenneke J, Buckner SL. Periodization: Variation in the Definition and Discrepancies in Study Design. *Sports Med.* 2021 Apr 6;51(4):625–51. [https://doi: 10.1007/s40279-020-01414-5](https://doi.org/10.1007/s40279-020-01414-5).

- [35] Fritz CO, Morris PE, Richler JJ. Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *J Exp Psychol Gen.* 2012;141(1):2–18. [https://doi: 10.1037/a0024338](https://doi.org/10.1037/a0024338).
- [36] Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences.* 2nd ed. New York: Routledge; 1988.
- [37] Sunder S, Rao PT, Karthikbabu S. Upper limb electromyographic analysis of manual wheelchair transfer techniques in individuals with spinal cord injury: A systematic review. *J Bodyw Mov Ther.* 2023 Jul; 35:385–93. [https://doi: 10.1016/j.jbmt.2023.04.077](https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2023.04.077).
- [38] Ribeiro Neto F, Loturco I, Henrique Lopes G, Rodrigues Dorneles J, Irineu Gorla J, Gomes Costa RR. Correlations Between Medicine Ball Throw With Wheelchair Mobility and Isokinetic Tests in Basketball Para-Athletes. *J Sport Rehabil.* 2022 Jan 1;31(1):125–9. [https://doi: 10.1123/jsr.2020-0437](https://doi.org/10.1123/jsr.2020-0437).
- [39] Neto FR, Gomes Costa RR, Dorneles JR, Gonçalves CW, Veloso JHCL, Carregaro RL. Handgrip Strength Cutoff Points for Functional Independence and Wheelchair Ability in Men With Spinal Cord Injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2021 Sep 1;27(3):60–9. [https://doi: 10.46292/sci20-00040](https://doi.org/10.46292/sci20-00040).
- [40] Xiao W, Soh KG, Wazir MRWN, Talib O, Bai X, Bu T, et al. Effect of Functional Training on Physical Fitness Among Athletes: A Systematic Review. *Front Physiol.* 2021 Sep 6;12:738878. [https://doi: 10.3389/fphys.2021.738878](https://doi.org/10.3389/fphys.2021.738878).
- [41] Elaraby A, Shahein M, Bekhet AH, Perrin PB, Gorgey AS. The COVID-19 pandemic impacts all domains of quality of life in Egyptians with spinal cord injury: a retrospective longitudinal study. *Spinal Cord.* 2022 Aug 26;60(8):757–62. [https://doi: 10.1038/s41393-022-00775-0](https://doi.org/10.1038/s41393-022-00775-0).
- [42] Khadour FA, Khadour YA, Ebrahim BM, Meng L, XinLi C, Xu T. Impact of the COVID-19 pandemic on the quality of life and accessing rehabilitation services among patients with spinal cord injury and their fear of COVID-19. *J Orthop Surg Res.* 2023 Apr 25;18(1):319. [https://doi: 10.1186/s13018-023-03804-7](https://doi.org/10.1186/s13018-023-03804-7).

- [43] Marquez DX, Aguiñaga S, Vásquez PM, Conroy DE, Erickson KI, Hillman C, et al. A systematic review of physical activity and quality of life and well-being. *Transl Behav Med.* 2020 Oct 12;10(5):1098–109. [https://doi: 10.1093/tbm/ibz198](https://doi.org/10.1093/tbm/ibz198).

- [44] Verhoog S, Braun KVE, Bano A, van Rooij FJA, Franco OH, Koolhaas CM, et al. Associations of Activity and Sleep With Quality of Life: A Compositional Data Analysis. *Am J Prev Med.* 2020 Sep;59(3):412–9. [https://doi: 10.1016/j.amepre.2020.03.029](https://doi.org/10.1016/j.amepre.2020.03.029).

- [45] Gil-Lacruz M, Gil-Lacruz AI, Domingo-Torrecilla P, Cañete-Lairla MA. Health-Related Quality of Life and Physical Activity in a Community Setting. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Jul 8;18(14):7301. [https://doi: 10.3390/ijerph18147301](https://doi.org/10.3390/ijerph18147301).

Considerações finais

Oito semanas de TF estiveram associadas a um melhor perfil de capacidade funcional, aptidão física e massa muscular de pessoas com LM após o retorno às atividades físicas com a flexibilização das medidas de distanciamento social devido à COVID-19. Os participantes se mantiveram satisfeitos com a percepção de QV ao longo do período do estudo, sem que tivessem sido observadas mudanças significativas.

