



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Rio de Janeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro<sup>1</sup>

CAMPUS REALENGO

FISIOTERAPIA

LUCAS VASCONCELLOS DA CUNHA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE GRAVIDADE DA DOENÇA, VELOCIDADE  
DA MARCHA E FORÇA DE MEMBROS INFERIORES EM UMA  
AMOSTRA COM PACIENTES DE ATAXIA ESPINOCEREBELAR**

IFRJ – CAMPUS  
REALENGO 2024

LUCAS VASCONCELLOS DA CUNHA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE GRAVIDADE DA DOENÇA, VELOCIDADE DA MARCHA E  
FORÇA DE MEMBROS INFERIORES EM UMA AMOSTRA COM PACIENTES DE  
ATAXIA ESPINOCEREBELAR**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à  
coordenação do Curso de Fisioterapia, como  
cumprimento parcial das exigências para  
conclusão do curso.

Orientadora: Laura Alice Santos de Oliveira

**IFRJ- CAMPUS**

**REALENGO 2º**

**SEMESTRE/2024**

CIP - Catalogação na Publicação

C972a Cunha, Lucas Vasconcellos da  
Associação entre gravidade da doença, velocidade da  
marcha e força de membros inferiores em uma amostra com  
pacientes de ataxia espinocerebelar /Lucas Vasconcellos da  
Cunha - Rio de Janeiro, 2024.  
34 f.

Orientação: Laura Alice Santos de Oliveira.

Artigo (graduação), Bacharelado em Fisioterapia,  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do  
Rio de Janeiro, Campus Realengo, 2024.

1. Ataxia cerebelar. 2. Marcha. 3. Velocidade. 4. Força  
Muscular. I. Oliveira, Laura Alice Santos de , **orient.** II. Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.  
III. Título.

CDU 615.8

LUCAS VASCONCELLOS DA CUNHA

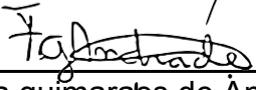
Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à coordenação do  
Curso de Fisioterapia, como  
cumprimento parcial das exigências  
para conclusão do curso.

Aprovada em 12 de setembro de 2024

Conceito: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Banca Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Laura Alice dos Santos Oliveira (Orientador/IFRJ)

  
\_\_\_\_\_  
Fernanda guimaraes de Andrade (IFRJ)

  
\_\_\_\_\_  
Carlos Henrique Ramos Horsczaruk (UNISUAM)

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha gratidão a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso sobre a associação entre a gravidade da doença, a velocidade da marcha e a força dos membros inferiores em pacientes com ataxia espinocerebelar.

Primeiramente, agradeço à minha orientadora, Laura Alice Santos de Oliveira, por sua orientação, não apenas relacionada ao trabalho de conclusão, mas também por me ensinar, com seu exemplo, como ser um bom fisioterapeuta, sendo um espelho e um ótimo modelo. Sua expertise e dedicação foram essenciais para o desenvolvimento deste estudo.

Aos pacientes que participaram deste estudo, sou grato pela colaboração e disposição em contribuir para o avanço da ciência e da fisioterapia.

Agradeço também à Universidade Augusto Motta - Unisuam e ao Laboratório de Neurociência em Reabilitação do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (PPGCR), pela infraestrutura e suporte oferecidos durante a realização deste estudo.

Minha gratidão se estende aos pesquisadores que participaram deste trabalho, cuja colaboração, ideias e esforços foram fundamentais para o sucesso desta pesquisa. A contribuição de cada um foi indispensável para que pudéssemos alcançar os resultados almejados.

Aos meus amigos, que se tornaram uma verdadeira família ao longo da faculdade, minha mais sincera gratidão. Juntos, construímos não apenas laços de amizade, mas também realizamos grandes conquistas. Vocês foram meus parceiros nos estágios, sempre dispostos a ajudar e a enfrentar os desafios que surgiram. Trabalhamos juntos produzindo ciência e estivemos lado a lado nas ruas, lutando pela educação e pela saúde, compartilhando a mesma paixão e

idealismo. Por fim, agradeço por me mostrarem que posso ser e atuar em tantas áreas que eu mesmo nem imaginava.

À minha namorada, Camila, minha gratidão pelo apoio e por estar ao meu lado nos momentos mais desafiadores desta jornada. Nos momentos de nervosismo e ansiedade, você trouxe a paz e a serenidade de que tanto precisei. Sua participação ativa na construção desta pesquisa foi fundamental, e sua presença constante me transmitia leveza e calma.

Aos meus pais, Robson e Claudia, que foram essenciais na minha formação como pessoa e profissional, sou eternamente grato. Vocês me ensinaram o valor do estudo, da perseverança e do esforço. Com seus conselhos e incentivo, mostraram que o caminho do conhecimento é a chave para a realização de sonhos. Suas palavras de sabedoria e o apoio contínuo me deram forças nos momentos mais difíceis.

Às minhas irmãs, Letícia e Lívia, que são minhas maiores parceiras e exemplos de força, minha eterna gratidão. Vocês sempre estiveram ao meu lado, sendo meu alicerce. A cumplicidade que compartilhamos me dá coragem para enfrentar qualquer obstáculo. Agradeço por cada conversa, risada e gesto de apoio. Vocês são minha inspiração diária.

Introdução .....	página 8
Objetivos .....	página 12
Metodologia .....	página 12
3.1. Participantes .....	página 13
3.2. Procedimentos de Coleta de Dados .....	página 13
3.3. Análise Estatística .....	página 14
Resultados .....	página 16
4.1. Associação entre Gravidade da Ataxia, Velocidade da Marcha e Força dos Membros Inferiores .....	página 17
Discussão .....	página 18
Conclusão .....	página 20
Referências .....	página 21

## **RESUMO**

Dentre as ataxias de etiologia hereditária, as ataxias espinocerebelares (SCA) são as mais comuns, afetando controle postural, coordenação e marcha, com redução de funcionalidade. O objetivo deste estudo foi avaliar a associação entre a gravidade da ataxia, velocidade da marcha e força dos membros inferiores em pacientes com SCA. Trinta indivíduos foram avaliados em um estudo transversal usando os seguintes instrumentos: Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA) para gravidade, Five Times Sit to Stand Test (5TSTS) para avaliar a força dos membros inferiores e o Teste de Caminhada de 10 Metros (TC10m) para avaliar a velocidade da marcha. Foi encontrada uma correlação significativa forte entre o tempo do TC10m ( $\rho=0,536$ , IC 95%=-0,134-0,776,  $p=0,012$ ) e a SARA e entre o tempo despendido na execução do 5TSTS ( $\rho=0,495$ , IC 95%=0,0920-0,758,  $p=0,019$ ) e a SARA, indicando aumento do tempo na execução das tarefas com a progressão da doença.

Palavras chave: Ataxia cerebelar; Marcha; Velocidade; Força Muscular.

## **ABSTRACT**

Among ataxias of hereditary etiology, spinocerebellar ataxias (SCA) are the most common, affecting postural control, coordination, and gait, with reduced functionality. The aim of this study was to assess the association between ataxia severity, gait speed and lower limb strength in patients with SCA. Thirty individuals were assessed in a cross-sectional study using the following instruments: Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA) for severity, Five Times Sit to Stand Test (5TSTS) to assess lower limb strength and the 10-Meter Walk Test (10MWT) to assess gait speed. A strong significant correlation was found between the TC10m time ( $\rho=0.536$ , 95% CI=-0.134-0.776,  $p=0.012$ ) and SARA and between the time spent performing the 5TSTS ( $\rho=0.495$ , 95% CI=0.0920-0.758,  $p=0.019$ ) and SARA, indicating an increase in the time spent performing the tasks as the disease progressed.

Keywords: Cerebellar ataxia; Gait; Speed; Muscle strength.

## 1. INTRODUÇÃO

O cerebelo participa de circuitos que envolvem funções vestibulares, espinhais e corticais por meio de conexões neurais recíprocas (GORDON,1990). O cerebelo também recebe informações (feedback externo) sobre o desempenho dos receptores sensoriais (visuais, táteis, proprioceptivos e auditivos) e, durante a execução de um movimento, pode comparar o movimento pretendido com o movimento real à medida que este se desdobra. Embora o cerebelo não envie nenhuma conexão diretamente para a medula espinhal, influencia o sistema motor descendente. Os movimentos podem, desta forma, serem corrigidos quando divergirem do curso pretendido e os sinais neurais modificados, de forma que os movimentos subsequentes possam alcançar sua meta. Considera-se que o cerebelo desempenha um papel importante na regulação temporal e na sequenciação da ativação muscular durante o movimento (ECCLES, 1977; GILMAN et al., 1981).

O cerebelo contribui na regulação de pelo menos três sistemas: o sistema vestibulocerebelar, o sistema espinocerebelar, e o sistema cerebrocerebelar (GORDON,1990). Os movimentos humanos podem ser classificados em três grandes classes: equilíbrio; movimentos macroscópicos dos membros e movimentos voluntários finos, distais. O cerebelo tem regiões especializadas para o controle de cada uma dessas classes de movimento. O equilíbrio é regulado pelo vestibulocerebelo, assim designado por suas ligações recíprocas com o sistema vestibular, modulando influências vestibulares na postura e nos movimentos oculares. Os movimentos macroscópicos dos membros são regulados pelo espinocerebelo, assim designado por suas extensas conexões com a medula espinhal, regulando o tônus muscular, a postura e a locomoção. Os movimentos voluntários distais (finos) dos membros são regulados pelo cerebrocerebelo, assim designado por suas conexões com o córtex cerebral (LUNDY-EKMAN et al., 2008).

Quando acontecem lesões no cerebelo, o paciente apresenta uma síndrome cerebelar, ou seja, o conjunto de sinais e sintomas relacionados à disfunção cerebelar. Uma das expressões utilizadas para se referir a essas disfunções do cerebelo é a ataxia. A etimologia da palavra "ataxia" tem origem no grego antigo. O termo deriva de "a-" (que significa "sem" ou "ausência de") e

"táxis" (que significa "ordem" ou "arranjo"). Portanto, literalmente, a ataxia se traduz como "sem ordem" ou "falta de coordenação". Essa designação reflete precisamente a natureza do distúrbio, que envolve uma desorganização ou falta de controle nos movimentos musculares devido a problemas no sistema nervoso central, especialmente no cerebelo. A palavra ataxia foi utilizada na medicina desde o século XVII para descrever essa condição neurológica específica (BRADT et al., 2010).

A ataxia em si pode se dever à diferentes lesões como vestibular, cerebelar, ótica (lesão do lobo parietal), frontal e sensitiva. Quando a ataxia ocorre na síndrome cerebelar é denominada de ataxia cerebelar. A ataxia cerebelar pode ser definida por dificuldade na capacidade em desempenhar movimentos voluntários coordenados e suaves. Esta afecção pode acometer os membros, tronco, olhos, faringe, laringe e outras estruturas (BVS, 2024).

Caracterizada principalmente por alterações no controle postural, a ataxia cerebelar apresenta sintomas como dificuldade para caminhar, movimentos incoordenados, tremor de intenção, falta de equilíbrio e dificuldade em realizar tarefas que exigem precisão, como escrever ou pegar objetos pequenos. Esses sintomas são acompanhados por sinais típicos, que incluem dismetria, decomposição dos movimentos, disdiadococinesia ou adiadococinesia, reflexos pendulares, fenômeno do rechaço, disartria, tremor, hipotonia, nistagmo, alteração dos ajustes antecipatórios, alteração dos ajustes ao longo do movimento e alterações do equilíbrio e alterações da marcha. No entanto, nem todos esses sinais podem se apresentar, sobretudo nos casos que as lesões estão restritas a uma determinada região do cerebelo (Kuo, 2019).

As ataxias cerebelares podem ser divididas em diferentes categorias conforme sua etiologia: ataxias adquiridas progressivas, ataxias adquiridas não progressivas e ataxias cerebelares hereditárias, incluindo as formas autossômicas recessivas, autossômicas dominantes, ligadas ao cromossomo X e mitocondriais. Quanto às ataxias adquiridas progressivas, as manifestações mais comuns são a degeneração de múltiplos sistemas (forma cerebelar) e a ILOCA (atrofia cerebelar idiopática de início tardio). Por outro lado, nas ataxias cerebelares adquiridas não progressivas, as causas podem variar e incluir doenças vasculares, intoxicações, doenças autoimunes, traumas, tumores ou distúrbios endócrinos (CAMARGOS et al., 2012)

De especial interesse para este estudo são as ataxias espinocerebelares (SCA), que são ataxias hereditárias de herança dominante. Clinicamente a SCA se apresenta com sinais e sintomas cerebelares e não cerebelares (extrapiramidais, sensitivos, de primeiro neurônio, etc.), sendo estes últimos resultantes de lesões fora do cerebelo, o que é característico neste problema. As primeiras descrições de ataxias hereditárias surgiram no século XIX, com neurologistas como Nikolaus Friedreich documentando sintomas e padrões de herança genética. Com o avanço da genética molecular, foram identificados vários tipos de SCA, classificados de SCA1 a SCA48, baseados nas mutações genéticas específicas (KLOCKGETHER; MARIOTTI; PAULSON, 2019).

Mais de 40 subtipos de SCA já foram descritos na literatura e são numerados conforme a ordem de descoberta do locus afetado. A soma das características auxilia a diferenciação clínica entre os subtipos de SCA. Por exemplo, SCA1, SCA2 e SCA3 frequentemente apresentam nistagmo evocado pelo olhar e oftalmoplegia com diplopia em 60 a 80% dos casos, além de atrofia pontocerebelar. A SCA8 se manifesta com ataxia e nistagmo frequentes, podendo ter características piramidais leves e/ou mioclonia, com ressonância magnética mostrando atrofia cerebelar proeminente e isolada. A SCA6 é caracterizada por exacerbações episódicas proeminentes, atrofia cerebelar pura na ressonância magnética e pode manifestar uma apresentação parkinsoniana responsiva à L-dopa (STOREY, 2014).

A incidência global das ataxias espinocerebelares hereditárias varia entre 0,3 a 2 casos por 100.000 indivíduos por ano, enquanto a prevalência está estimada em cerca de 3 a 5 casos por 100.000 pessoas. A prevalência e a distribuição dos subtipos variam geograficamente; por exemplo, SCA3 (doença de Machado-Joseph) é mais comum em Portugal e suas ex-colônias, enquanto SCA2 é prevalente em Cuba e partes da Índia. Na Europa, SCA3 é o tipo mais frequente, seguido por SCA2, SCA1 e SCA6. Nos Estados Unidos, a prevalência geral é de cerca de 5,6 casos por 100.000, com SCA3 sendo o mais comum. No Japão, SCA3 e SCA6 são relativamente mais comuns, e na Índia, SCA2 predomina em certas regiões. O diagnóstico de SCA é baseado na história clínica, exames neurológicos, estudos de imagem e testes genéticos, que confirmam o tipo específico de SCA através da identificação da mutação causadora. Pesquisas atuais estão focadas em entender os mecanismos

moleculares da doença, bem como em desenvolver terapias genéticas e medicamentos que possam retardar ou interromper sua progressão, com vários ensaios clínicos em andamento para avaliar a eficácia dessas abordagens terapêuticas (KLOCKGETHER; MARIOTTI; PAULSON, 2019).

A SCA é uma condição neurológica debilitante que compromete a coordenação motora e a marcha dos pacientes, resultando em uma redução significativa em sua funcionalidade. Compreender a relação entre a gravidade da doença, a velocidade da marcha e a força dos membros inferiores é importante para o manejo clínico eficaz desses pacientes. Este conhecimento pode fornecer perspectivas importantes para o desenvolvimento de estratégias de reabilitação e intervenções terapêuticas direcionadas, visando melhorar a mobilidade, independência e participação social dos pacientes, com o potencial de melhorar significativamente a funcionalidade dos indivíduos afetados pela ataxia espinocerebelar.

## **2. HIPÓTESE**

Dado que a ataxia cerebelar afeta a capacidade de controlar os músculos, levando a uma marcha instável, com passos irregulares e dificuldade em manter o equilíbrio, além de causar fraqueza muscular, dificultando a realização de atividades motoras cotidianas, espera-se encontrar uma associação negativa entre a gravidade da doença, a velocidade da marcha e a força de membros inferiores em pacientes com ataxia espinocerebelar. Em outras palavras, espera-se que conforme a gravidade da doença aumente, a velocidade da marcha seja menor e a força de membros inferiores também diminua.

## **3. OBJETIVOS**

Objetivo Geral:

Avaliar a associação entre gravidade da ataxia, velocidade da marcha e força de membros inferiores em uma amostra com pacientes de ataxia espinocerebelar.

Objetivos Específicos:

- Avaliar a da gravidade da doença com a escala SARA;
- Avaliar a velocidade da marcha com o teste de caminhada de 10m;
- Avaliar a força de membros inferiores com o teste de sentar e levantar cinco vezes.

#### **4. METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo transversal observacional com análise de dados quantitativos. O estudo seguiu padrões éticos da Resolução CNS 466/12, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição responsável pelo estudo, CAAE 70797823.1.0000.5235. No presente estudo, para a análise transversal, foi utilizado parte dos dados iniciais de um ensaio clínico randomizado registrado no site [clinicaltrials.org](http://clinicaltrials.org) (Número de Registro NCT06267222). O presente estudo foi realizado no Laboratório de Neurociência em Reabilitação do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (PPGCR) da UNISUAM, Bonsucesso - Rio de Janeiro. Universidade Augusto Motta - Unisuam (Rua Dona Isabel, 94 - Bonsucesso, Rio de Janeiro - RJ).

Os critérios de inclusão do grupo amostral foram os seguintes:

1. Ter idade acima de 18 a 70 anos; sem distinção de gênero ou etnia;
2. Diagnosticado com ataxia espinocerebelar, de qualquer tipo, por um neurologista;
3. Com gravidade de ataxia leve a moderada;
4. Capacidade de caminhar 2 metros, mesmo usando um andador, bengala ou muleta;
5. Pontuação > ou igual a 21 (BERTOLUCCI et. al. 1994) no Mini exame do Estado Mental;
6. Sem outras alterações neurológicas concomitantes.

Os critérios de exclusão foram:

1. Ser analfabeto;
2. Possuir distúrbios musculoesqueléticos, neurológicos ou cardiorrespiratórios que impeçam a realização dos testes.

Primeiramente, os participantes responderam a um questionário com perguntas relativas a dados sociodemográficos, contidas em uma ficha de anamnese (Anexo 1) para pesquisa dos critérios de elegibilidade. Os

participantes elegíveis que concordaram em participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 2). Em seguida, os participantes passaram por três avaliações: a *Scale for the Assessment and Rating of Ataxia* (SARA) (anexo 3) para medir a gravidade da ataxia, o *Five Times Sit to Stand Test* (teste de levantar-se e sentar-se cinco vezes, 5TSTS) (Anexo 4) para avaliar a força dos membros inferiores e o Teste de Caminhada de 10 Metros (Anexo 5) para determinar a velocidade da marcha. As pontuações coletadas foram registradas em planilhas do Microsoft Excel para análise posterior.

Instrumentos de Avaliação:

- Gravidade da Ataxia: Escala de Avaliação da Ataxia (SARA):

A SARA é uma escala que avalia a gravidade da ataxia em pacientes, incluindo coordenação, equilíbrio e marcha. A pontuação se dá com base no desempenho do paciente em diferentes tarefas que são avaliadas a partir de oito itens: marcha, postura, sentar, distúrbio da fala, perseguição de dedos, teste index-nariz, movimentos rápidos alternados das mãos e deslizamento calcanhar- canela. A pontuação total varia de 0 (sem ataxia) a 40 (ataxia mais grave). A SARA oferece uma avaliação objetiva do impacto da doença nas funções motoras e neurológicas dos pacientes. Os resultados obtidos por meio da SARA podem ser utilizados para acompanhar a evolução da doença ao longo do tempo.

- Força dos Membros Inferiores: 5TSTS

Este teste mede a força e a função dos membros inferiores, bem como a capacidade de realizar atividades básicas da vida diária, como levantar-se de uma cadeira. Durante o teste, o paciente é instruído a sentar-se com os braços cruzados sobre o peito e as costas apoiadas na cadeira. O paciente deve então levantar-se e sentar-se em uma cadeira cinco vezes seguidas o mais rápido possível e o tempo necessário para realizar a tarefa é registrado. A cadeira utilizada no teste deve ser independente e de altura padrão, geralmente variando entre 43-45 cm. É essencial que a cadeira não esteja presa contra uma parede ou tapete durante o teste. As instruções dadas ao paciente são simples: "Quero que você se levante e sente 5 vezes mais rápido do que você pode quando eu

disser "Vá". O tempo começa no comando "Vá" e termina quando as nádegas do paciente tocam a cadeira após a quinta repetição. Antes das medições serem registradas, é realizado um teste prático para garantir que o paciente compreenda completamente as instruções. Se o paciente não conseguir completar as cinco repetições sem assistência ou uso de apoio da extremidade superior, isso indica uma falha no teste, e qualquer modificação necessária deve ser documentada. Durante o teste, é importante que o paciente fique completamente em pé entre cada repetição e evite tocar nas costas da cadeira durante o movimento. O nível de assistência fornecido ao paciente durante o teste (como supervisão, assistência mínima ou assistência moderada) deve ser registrado na documentação do paciente.

- Velocidade da Marcha: Teste de Caminhada de 10 Metros:

O teste de caminhada de 10 metros (TC10M) avalia a velocidade da marcha do paciente, o indivíduo é orientado a caminhar uma distância de 10 metros. Durante essa caminhada, o tempo é medido. É importante notar que o indivíduo tenha espaço para acelerar até sua velocidade de caminhada preferida antes do início da medição do tempo, para que essa aceleração não seja incluída no cálculo da velocidade. Assim, ele deve ser orientado a começar a andar 1,20m antes e a parar 1,20 depois da marcação de 10 metros, mas o tempo deve ser contado apenas enquanto o indivíduo percorre o trajeto de 10 metros. Após caminhar a distância definida, a velocidade da marcha é calculada dividindo-se a distância percorrida pelo tempo necessário para completar essa distância. Durante o teste, são realizadas duas tentativas na velocidade de caminhada confortável do paciente, seguidas de mais duas tentativas na velocidade de caminhada rápida. Para cada velocidade (confortável e rápida), calcula-se a média dos resultados das duas tentativas, e as velocidades de marcha são então documentadas em metros por segundo.

Algumas considerações importantes incluem o uso permitido de dispositivos auxiliares, como bengalas ou andadores, que devem ser documentados de teste para teste. Se o paciente necessitar de assistência durante o teste, apenas a quantidade mínima necessária para completar a tarefa deve ser fornecida e documentada. O teste pode ser conduzido na velocidade

de caminhada preferida do paciente ou na velocidade mais rápida possível, dependendo do objetivo da avaliação, contanto que isso seja anotado.

#### **4.1 Análise Estatística:**

Trinta indivíduos SCA foram convidados a participar. Até o momento, os dados de 22 participantes foram tabulados e estão disponíveis para a análise. Para avaliar a normalidade dos dados da amostra, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk. Como uma das variáveis não apresentou distribuição normal, a estatística descritiva foi feita em termos de mediana, valores mínimos e máximos. Para investigar a associação entre as variáveis foi utilizado o teste de correlação de Spearman ( $\rho$ ). Os tamanhos de correlação foram definidos como: trivial:  $\rho < 0,1$ ; fraco:  $0,1 < \rho < 0,3$ ; moderado:  $0,3 < \rho < 0,5$ ; forte:  $0,5 < \rho < 0,7$ ; muito forte:  $0,7 < \rho < 0,9$  e extremamente forte:  $\rho > 0,922,23$ . O software JASP (versão 0.10.0) foi utilizado para realizar estatísticas (JASP Team, 2018). O valor de significância considerado foi 0,05.

## **5. RESULTADOS**

Os resultados referem-se a dados de 22 participantes. Os dados demográficos são apresentados na Tabela 1. Os dados clínicos estão apresentados na Tabela 2. A mediana do escore da escala SARA foi [mediana (mín-máx)] 11,5 (5-23,5) pontos e a mediana do escore do tempo gasto na execução do 5TSTS foi de 15,4 (7,3-38) segundos. A mediana do TC10m foi de 9,32 (5,35-86) segundos foi obtida após a média entre a segunda e a terceira tentativas de execução do teste ter sido calculada (o resultado da primeira tentativa foi descartado).

O teste de correlação de Spearman demonstrou uma correlação significativa forte entre os escores da SARA e o tempo despendido na execução do 5TSTS ( $\rho = 0,495$ , IC 95% = 0,0920-0,758,  $p = 0,019$ ; Figura 1) e entre os escores da escala SARA e o tempo despendido na execução do TC10m ( $\rho = 0,536$ , IC 95% = -0,134-0,776,  $p = 0,012$ ; Figura 2).

**Tabela 1:** Dados demográficos da amostra, descritos em termos de mediana, mínimo, máximo. Idade e tempo desde o diagnóstico em anos. Sexo e tipo de SCA descritas em termos de frequência e percentuais.

	<b>TEMPO</b>	
	<b>IDADE</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>
<b>Median</b>	47	7.000
<b>Minimum</b>	23	1.000
<b>Maximum</b>		
<b>m</b>	65	15.000

<b>SEXO</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
Feminino	14	63.636
Masculino		
o	8	36.364

<b>SCA</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentual</b>
2	1	4.545
3	20	90.909
7	1	4.545

**Tabela 2:** Mediana, mínimo, máximo dos escores obtidos com a aplicação da escala SARA, tempo gasto na execução do 5TSTS em segundos (s) e tempo gasto na execução do TC10m em s.

	<b>SARA</b>	<b>5TSTS</b>	<b>TC10m</b>
<b>Median</b>	11.500	15.400	9.325
<b>Minimum</b>	5.000	7.290	5.350
<b>Maximum</b>	23.500	38.000	86.000

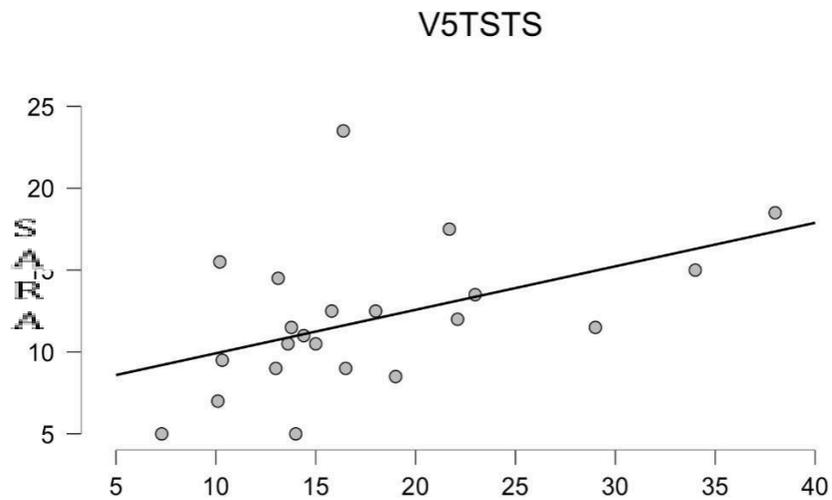


Figura 1: Distribuição dos dados relativos ao tempo gasto para a execução do 5TSTS (eixo x) em segundos e aos escores obtidos a partir da aplicação da escala SARA (eixo y).

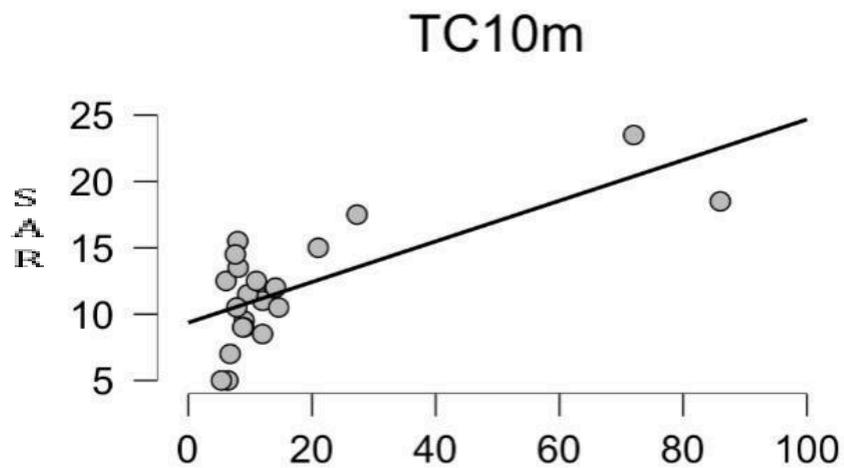


Figura 2: Distribuição dos dados relativos ao tempo gasto para a execução do TC10m (eixo x) em segundos e aos escores obtidos a partir da aplicação da escala SARA (eixo y).

## 6. DISCUSSÃO

Esse estudo visou investigar a associação entre gravidade da doença, velocidade da marcha e tempo gasto para sentar-se e levantar-se 5 vezes de uma cadeira em uma amostra de pacientes com ataxia espinocerebelar. Foi encontrada uma correlação significativa forte entre o tempo despendido na execução do TC10m e o 5TSTS e a gravidade da doença (SARA), indicando uma tendência de aumento do tempo gasto na execução destas tarefas conforme a progressão da doença.

Nos distúrbios cerebelares, como as ataxias degenerativas, as atividades musculares podem apresentar tempo de descarga prejudicado, afetando o padrão das sinergias necessárias para a locomoção. Descargas prolongadas e aumento da co-ativação muscular podem representar mecanismos compensatórios e contribuir para maior oscilação corporal. Além disso, o tremor essencial frequentemente acompanha uma ataxia leve da marcha, e há evidências crescentes sugerindo um papel importante do córtex cerebelar na patogênese desse tipo de tremor (CABARAUX et al., 2022). Entre as principais desordens estão, uma largura ampliada do passo, variação no comprimento e altura dos passos, e falha na coordenação dos movimentos, resultando em uma marcha instável, irregular e desajeitada (BAKER, 2018).

A locomoção bípede, ou marcha, é uma tarefa funcional complexa que requer a coordenação eficaz de diversas articulações, principalmente dos membros inferiores. Essa complexidade é ainda mais desafiadora em pacientes com ataxia espinocerebelar, onde a marcha é frequentemente prejudicada. A dificuldade em manter um padrão de marcha estável pode levar a uma sequência de quedas, o que representa um risco significativo para esses indivíduos, essas quedas não apenas refletem a instabilidade inerente à condição, mas também enfatizam a necessidade de intervenções terapêuticas que visem melhorar a coordenação motora e a segurança na locomoção, permitindo que os pacientes possam realizar suas atividades diárias com maior confiança e independência (ORDIN; FRANKEL, 2003; MAGEE, 2010).

A disfunção cerebelar também compromete a coordenação multiarticular, necessitando de compensações para manter o equilíbrio, o que leva a uma cadência mais lenta. Há dificuldades na coordenação entre as articulações,

como atrasos na flexão plantar do tornozelo em relação ao joelho e na transição entre fases do movimento, impondo estresse adicional ao sistema de equilíbrio devido à necessidade de manter o equilíbrio unipodal. Além disso, a falta de coordenação entre a parte superior e inferior do corpo resulta em oscilações descoordenadas do tronco, aumentando a instabilidade e tornando a marcha ainda mais desafiadora (PALLIYATH et al., 1998).

Durante o estudo observou-se uma maioria de pacientes com SCA 3, dessa forma é sempre interessante lembrar que a SCA 3 tem somada a seus sintomas a presença de hipertonia, caracterizada pelo aumento do tônus muscular, resulta em rigidez e resistência ao movimento, dificultando a realização de atividades diárias. Essa condição interfere na coordenação motora, uma vez que os músculos não conseguem relaxar adequadamente durante os movimentos, levando a padrões de marcha instáveis e aumento do risco de quedas. Além disso, a hipertonia pode limitar a amplitude de movimento das articulações, tornando tarefas simples, como se levantar de uma cadeira ou caminhar, extremamente desafiadoras (PEDROSO et al., 2022).

Estudos como o de Carboni et al., intitulado "Benign Congenital Hypotonia: Clinical Aspects and Natural Evolution in a Group of Patients and Relatives", apontam para a correlação entre hipotonia e hiper mobilidade, o que pode ser relevante para entender o espectro de desafios enfrentados por pacientes com ataxia espinocerebelar. Embora a hiper mobilidade não seja o foco central deste estudo, é relevante notar que a ataxia espinocerebelar pode ter implicações indiretas sobre a estabilidade articular e, conseqüentemente, na hiper mobilidade. Pacientes com ataxia, devido à falta de coordenação motora e controle muscular, podem desenvolver uma marcha instável, que por sua vez pode aumentar o estresse sobre as articulações e contribuir para uma maior amplitude de movimento articular.

No presente estudo foi observada uma correlação forte entre o tempo gasto no teste de sentar e levantar 5 vezes e a gravidade da doença. Não foram encontrados estudos que avaliassem a associação entre tais dados. Porém, dado que a SCA é uma doença que provoca outras síndromes neurológicas como aquelas que perturbam o tônus e a força, a associação entre uma medida de força e a gravidade da doença era esperada.

O aumento no tempo do TC10 indica uma marcha prejudicada, fazendo com que para mitigar o risco de quedas e melhorar a mobilidade, os pacientes podem se tornar mais dependentes de dispositivos de marcha. Sendo o 5TSTS um teste de indireto de força dos membros inferiores pode-se inferir essa diminuição de força dos membros inferiores e as consequentes limitações na mobilidade podem levar a uma redução da independência nas atividades diárias, aumentando a necessidade de apoio adicional para se locomover e realizar tarefas cotidianas, o que pode afetar a autoestima e a autonomia dos pacientes, a perda de independência e a dificuldade em executar atividades simples do cotidiano impactam em fatores como participação, lazer, passatempos ou interações com outras pessoas devido às limitações físicas.

## **7. CONCLUSÃO**

Os resultados obtidos neste estudo sobre a associação entre a gravidade da ataxia, a velocidade da marcha e a força dos membros inferiores em pacientes com SCA são relevantes devido à natureza debilitante dessa condição neurológica e à importância de compreender como esses fatores interagem para impactar a funcionalidade dos pacientes. Considerando a prevalência da SCA e seus efeitos na coordenação motora e na marcha, os dados aqui observados revelam uma correlação direta entre a gravidade da doença, a velocidade da marcha e a força dos membros inferiores. Essa associação demonstra que conforme a gravidade da ataxia aumenta, a velocidade da marcha diminui e a força dos membros inferiores também é comprometida, o que pode resultar em dificuldades significativas na realização de atividades motoras cotidianas. Portanto, compreender e monitorar esses aspectos é essencial para o manejo clínico eficaz da ataxia espinocerebelar, permitindo o desenvolvimento de intervenções terapêuticas direcionadas que visam melhorar a mobilidade, independência e qualidade de vida dos pacientes afetados por essa condição neurológica complexa.

## 8. REFERÊNCIAS

1. ALVES, B. / O. / DeCS. Disponível em: <https://decs.bvsalud.org/ths/resource/?id=1267>. Acesso em: 14 abr. 2024.
2. BAKER, J. M. Gait Disorders. *The American Journal of Medicine*, v. 131, n. 6, p. 602–607, jun. 2018.
3. CABARAUX, P. et al. Consensus Paper: Ataxic Gait. *The Cerebellum*, 12 abr. 2022.
4. CAMARGOS, Sarah et al. Manual para o diagnóstico dos distúrbios de movimento. São Paulo: Omnifarma, 2012.
5. DE SANTOS-MORENO, M. G.; VELANDRINO-NICOLÁS, A. P.; GÓMEZ- CONESA, A. Hypotonia: Is It a Clear Term and an Objective Diagnosis? An Exploratory Systematic Review. *Pediatric Neurology*, v. 138, p. 107– 117, 1 jan. 2023.
6. FIORI, L. et al. Impairment of global lower limb muscle coactivation during walking in cerebellar ataxias. *The Cerebellum*, v. 19, p. 583-596, 2020.
7. GAGE, J. R. et al. (EDS.). *The identification and treatment of gait problems in cerebral palsy*. 2. ed. Cambridge, England: Mac Keith Press, 2009.
8. KLOCKGETHER, T.; MARIOTTI, C.; PAULSON, H. L. Spinocerebellar ataxia. *Nat Rev Dis Primers*, v. 5, n. 1, p. 24, 11 abr. 2019. doi: 10.1038/s41572-019-0074-3. PMID: 30975995.
9. KUO, S.-H. Ataxia. *Continuum (Minneapolis, Minnesota)*, v. 25, n. 4, p. 1036–1054, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1212/con.0000000000000753>.
10. LUNDY-EKMAN, L. et al. *Neurociência fundamentos para reabilitação*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
11. MARGARETA NORDIN; FRANKEL, V. H. *Biomecânica básica do sistema musculoesquelético*. Editorial: Rio De Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
12. MAGEE, D. J.; MANSKE, R. C. *Avaliação musculoesquelética*. [s.l: s.n.].

13. NORDIN, M.; FRANKEL, V. H. Biomecánica Básica Del Sistema Musculoesquelético. 3. ed. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U., 2001.
14. PALLIYATH, S. et al. Gait in patients with cerebellar ataxia. *Movement Disorders*, v. 13, n. 6, p. 958–964, nov. 1998.
15. PATLA, A. B. Adaptive human locomotion: influence of neural, biological and mechanical factors on control mechanisms. In: BRONSTEIN, A. M.; BRANDT, T.; WOOLLACOTT, M. H.; NUTT, J. (eds). *Clinical Disorders of Balance, Posture and Gait*. 2 ed. New York, USA: Arnold Publishers, 2004. cap. 2.
16. PERRY, J. *Gait Analysis, normal and pathological function*. Thorofare, N. J: Slack, 2004.
17. Pedioso JL, Vale IC, França Junio MC, Kauffman MA, Iéve H, Baísottini OGP, Munhoz RP. A Diagnostic Approach to Spastic ataxia Syndromes. *Cerebellum*. 2022 Dec;21(6):1073-1084. doi: 10.1007/s12311-021-01345-5. Epub 2021 Nov 15. PMID: 34782953.
18. ROSE, J.; GAMBLE, J. G. *Marcha Humana*. 2. ed. São Paulo: Premier, 1998.
19. STOREY, E. Genetic cerebellar ataxias. *Semin Neurol.*, v. 34, n. 3, p. 280- 292, jul. 2014. doi: 10.1055/s-0034-1386766. Epub 2014 Sep 5. PMID: 25192506.
20. UMPHRED, D. *Reabilitação Neurológica*. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2004.
21. WUEHR, M. et al. Speed-dependent temporospatial gait variability and long-range correlations in cerebellar ataxia. *Gait & Posture*, v. 37, n. 2, p. 214–218, fev. 2013.

# ANEXO 1 - FICHA DE ANAMNESE

## FICHA DE ANAMNESE - PROJETO ETCC SCA

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

PACIENTE Nº: \_\_\_\_

AVALIADOR:

\_\_\_\_\_

**PACIENTE: ( ) incluído ( ) excluído**

Nome: \_\_\_\_\_

Data de Nasc.: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Est. Civil: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ Naturalidade: \_\_\_\_\_

Nacionalidade: \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

**( ) APLICAR MINIMENTAL**

### CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:

- ( ) Analfabeto ( ) Epilepsia ( ) Gravidez suspeita ou confirmada ( ) Histórico de cirurgia cerebral
- ( ) Participante de qualquer outra intervenção fisioterapêutica ou medicamentosa experimental durante o ensaio clínico ( ) Condição de pele que afete o local da colocação dos eletrodos
- ( ) Distúrbios osteomusculares, neurológicos ou cardiorrespiratórios que impeçam a execução das tarefas do estudo
- ( ) Histórico de crises convulsivas ( ) Implante metálicos no cérebro que afetem a neuromodulação

### CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:

- ( ) Indivíduos com 18 a 70 anos de idade, sem distinção de gênero ou etnia;
- ( ) Diagnosticados com ataxia espinocerebelar, de qualquer tipo, por um neurologista;
- ( ) Com gravidade da ataxia leve a moderada.
- ( ) Capazes de deambular por 2 metros mesmo que com o uso de andador, bengala ou muleta;
- ( ) Pontuação  $\geq 21$  Mini-Exame do Estado Mental
- ( ) Sem outras alterações neurológicas concomitantes.

Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_ PA: \_\_\_\_\_

**Tipo de SCA:** \_\_\_\_\_

**Data desde o início dos Sintomas:** \_\_\_\_\_

Repetições CAG no exame de DNA: \_\_\_\_\_

Exame de Imagem recente? \_\_\_\_\_

Q.P: \_\_\_\_\_

H.D.A.: \_\_\_\_\_



POSSUI: HAS ( ) DIABETES ( )

LABIRINTITE ( ) Dor ( )

OUTROS ( ) Quais? \_\_\_\_\_

HIST.FAMILIAR: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Médicos

\_\_\_\_\_

USO DE MEDICAÇÃO. SE SIM, Qual e HORÁRIO:

\_\_\_\_\_

JÁ FEZ /FAZ ALGUM TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO? QUAL? POR QUANTO TEMPO /DESDE QUANDO?

\_\_\_\_\_

Atividade Física atual:

\_\_\_\_\_

Estágio da ataxia:  Sem dificuldades de marcha;

Início da doença, definido pelo aparecimento de dificuldades na marcha;

Perda da marcha independente, definida pelo uso permanente de um auxílio para caminhar ou pela dependência de um braço de apoio;

Restrito à cadeira de rodas, definido pelo uso permanente de uma cadeira de rodas.

Utiliza equipamento auxiliar de Marcha?

( ) não ( ) sim Qual? \_\_\_\_\_

## **ANEXO 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

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

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

#### **O(A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “A EFICÁCIA DA ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA TRANS-ESPINHAL EM INDIVÍDUOS COM SCA - UM ESTUDO PRAGMÁTICO”**

A Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua é uma técnica que envolve a utilização de uma corrente elétrica suave, gerada por um pequeno aparelho. Esta corrente é aplicada a uma parte específica do cérebro. Isto é feito através da colocação de eletrodos, que são como pequenos cabos elétricos, no couro cabeludo. A corrente elétrica de baixa intensidade é enviada do aparelho para o cérebro através dos eletrodos. Esta corrente elétrica pode afetar a atividade cerebral e, em alguns casos, pode ajudar a melhorar determinados sintomas ou capacidades, como o equilíbrio e a marcha. Assim, os objetivos deste estudo são investigar: (i) se existem características específicas (incluindo equilíbrio, marcha, mobilidade, gravidade da ataxia, características do teste de ADN e sinais não atáxicos) em indivíduos com SCA que possam prever a sua melhoria no equilíbrio e na marcha após 20 sessões de tDCS; (ii) se um número maior de sessões de tDCS, para além das típicas 5 a 10 sessões descritas na literatura, continua a produzir resultados positivos em termos de desempenho do equilíbrio e da marcha em indivíduos com SCA; (III) através de entrevistas semi-estruturadas, a experiência subjetiva dos participantes quanto ao uso da tDCS, em relação às mudanças na saúde e na qualidade de vida, bem como as expectativas que foram alcançadas ou frustradas com a intervenção utilizada;

(iv) se há retenção de benefícios um mês após o término da intervenção; (v) propor um teste específico para detectar déficits de controle postural durante o movimento da cabeça e dos membros; e (vi) analisar se as características específicas avaliadas nos indivíduos se correlacionam entre si. Este estudo é de responsabilidade da pesquisadora **ANNA FONTES BAPTISTA**, que pode ser contactada pelo telefone (21) 98270-7759.

**Procedimentos:** Para participar, inicialmente serão feitas algumas perguntas sobre você e sua saúde. Essas informações nos ajudarão a saber se você pode participar desta pesquisa. Depois, se tiver o perfil desejado e concordar em participar, pediremos que você assine este formulário, chamado TCLE, para confirmar sua participação. Em seguida, um fisioterapeuta experiente realizará uma avaliação inicial através de cinco testes (AVALIAÇÃO 1): a *Scale for the Assessment and Rating of Ataxia* (SARA), o Índice de Marcha Dinâmica modificado (mDGI), o *Timed up and go* (TUG), a Escala de Berg (BBS) e o Inventário de Sinais Não-Atáxicos (INAS). Estes testes ajudarão a medir o seu estado geral e a acompanhar as alterações ao longo do estudo. A Escala SARA avalia a ataxia em oito categorias, como a marcha, a postura, a fala e os movimentos das mãos, determinando a gravidade da ataxia. O mDGI avalia a capacidade de adaptação a diferentes exigências durante a marcha em oito tarefas diferentes, como andar a diferentes velocidades, rodar o corpo e subir escadas, que indicam o grau de dificuldade na marcha.

*CEP-UNISUAM (No. 5325): Rua Dona Isabel 94, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, CEP 21032-060 Telefone e e-mail institucional: (021) 3882-9797 ramal 9943, comitedeetica@souunisuam.com.br*

O BBS analisa o equilíbrio e o TUG avalia a sua mobilidade ao levantar-se de uma cadeira, caminhar 3 metros, regressar e sentar-se novamente. Por fim, o INAS avalia sinais e sintomas que não estão relacionados com a ataxia cerebelar. Além dessas avaliações, você fará 4 tarefas usando um acelerômetro de um celular preso à sua cintura por um suporte elástico. Um acelerômetro é um dispositivo que mede a aceleração do movimento. As tarefas serão caminhar por 10 metros na maior velocidade que puder, sem correr (TC10m); sentar e levantar cinco vezes o mais rápido que puder enquanto o tempo gasto na tarefa é cronometrado (5TSTS); alcançar a frente com os pés parados no mesmo lugar (TAF) enquanto a distância que você consegue alcançar é medida; e por fim, realizar um teste que consiste em mover os braços e a cabeça em pé com os pés juntos, tentando manter o equilíbrio. Quando fixado à sua cintura, o acelerômetro registrará como seu corpo se move e muda de velocidade ao longo do tempo durante as tarefas. Essas informações capturadas pelo acelerômetro são úteis para entender melhor como você se move e se comporta durante diferentes atividades.

Após as avaliações, serão efetuadas sessões diárias (de segunda a sexta-feira, sempre à mesma hora, a combinar) de 20 minutos de aplicação de tDCS com uma intensidade de 2mA, conjugadas com exercícios de marcha e equilíbrio. Durante o tratamento, utilizaremos um aparelho chamado NKL Stimulator. O dispositivo fornece uma corrente contínua através de dois eléctrodos posicionados em áreas específicas do corpo. O local de colocação dos eléctrodos tDCS neste estudo será nas costas e na cabeça. Este posicionamento já provou ser benéfico para a marcha e o equilíbrio de pessoas com ataxia cerebelar. O posicionamento dos eletrodos será baseado em medições individuais do tamanho da cabeça. Antes e depois de cada sessão, os indivíduos serão avaliados utilizando o teste de apoio de uma perna proposto no instrumento miniBestest. Neste teste, o indivíduo deve permanecer em pé, com os olhos abertos e fixos em um ponto a 1,6 a 3m de distância, com as mãos na cintura. O participante deve retirar um membro inferior do apoio, sem auxílio, flexionando-o para trás e permanecendo ali. O tempo gasto na posição será medido em segundos, desde o momento em que o avaliador disser “agora” até o pé elevado tocar novamente o solo, ou os membros superiores se deslocarem da posição inicial. O teste será repetido duas vezes para cada membro inferior. Ambos os tempos serão anotados, sendo considerado o maior tempo. Serão realizadas 20 sessões no total. A cada 5 sessões de tDCS, a avaliação do mDGI e do TUG será repetida (AVALIAÇÃO 2, 3 e 4). Ao final das 20 sessões, todos os instrumentos serão reaplicados, exceto o INAS (AVALIAÇÃO 5). Um mês após o final da intervenção, os indivíduos serão reavaliados usando os mesmos instrumentos, exceto o INAS e os testes envolvendo o acelerômetro (ASSESSMENT 6). No final das 20 sessões, os indivíduos que completarem a intervenção serão entrevistados com um questionário sobre o que você achou do tratamento.

**Potenciais riscos, desconfortos e benefícios:** Pode haver efeitos como coceira ou vermelhidão local que sumirão rapidamente, sem nenhum outro risco maior ao participante. Para evitar tais problemas, o equipamento a ser utilizado possui um modo de operar que evita esses incômodos. Os benefícios esperados serão a melhora da marcha e do equilíbrio.

**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.

**Responsabilidade do pesquisador e da instituição:** A pesquisadora ANNA FONTES BAPTISTA, que pode ser encontrada no telefone (21) 98270-7759 e a instituição proponente (UNISUAM) se responsabilizarão por qualquer dano pessoal ou moral referente à integridade física e ética que a pesquisa possa comportar. CEP-UNISUAM (No. 5325): Rua Dona Isabel 94, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, CEP 21032-060 Telefone e e-mail institucional: (021) 3882-9797 ramal 9943, comitedeetica@souunisuam.com.br

**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, você será encaminhado ao SUS e para tratamento médico.

**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, conseqüente à pesquisa, que não tenha sido previsto neste termo. Quando atingir o número de participante esperado, a coleta de dados será encerrada.

**Demonstrativo de infraestrutura:** A instituição onde o estudo será realizado 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, você 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, ANNA FONTES BAPTISTA, que pode ser encontrada no telefone (21) 98270-7759. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa. Rua Dona Isabel 94, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, CEP 21032-060 Telefone e e-mail institucional: (021) 3882-9797 ramal 9943, comitedeetica@souunisuam.com.br

O pesquisador responsável garante: o cumprimento das exigências da Resolução No. 466/2012; que os resultados dos dados da pesquisa serão de sua responsabilidade; que os dados serão utilizados exclusivamente para fins científicos; e que os dados serão encaminhados para publicação.

Se este termo for suficientemente claro para lhe passar todas as informações sobre o estudo e se o senhor (a) compreender seus propósitos, 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. **Garantimos que você receberá uma cópia deste termo.**

**Orientações importantes:**

- Procure não perder nenhuma sessão para que os benefícios sejam alcançados.
- Durante o tratamento não ingerir bebidas alcoólicas, nem café ou drogas.
- Não vir para o tratamento com os cabelos molhados, nem com creme sem enxágue ou gel, pois isso interfere na passagem da corrente elétrica.
- É importante avisar caso haja troca de alguma medicação durante o processo.
- Procure nos contar como foi o seu dia após as estimulações.

Rio, \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**Participante** NOME: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Pesquisador responsável: ANNA FONTES BAPTISTA**

Assinatura: \_\_\_\_\_

## ANEXO 3 - Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA)

### Escala para avaliação e graduação de ataxia (SARA)

1. ***Marcha:*** O paciente é solicitado (1) a andar em uma distância segura paralela a uma parede e dar uma meia-volta (meia volta para direção oposta da marcha) e (2) andar pé-ante-pé sem apoio.

0 Normal, sem dificuldade para andar, virar-se ou andar na posição pé-ante-pé (até um erro aceito)

1 Discretas dificuldades, somente visíveis quando anda 10 passos consecutivos na posição pé-ante-pé

2 Claramente anormal, marcha na posição pé-ante-pé impossível com 10 ou mais passos  
3 Consideravelmente cambaleante, dificuldades na meia-volta, mas ainda sem apoio

4 Marcadamente cambaleante, necessitando de apoio intermitente da parede

5 Gravemente cambaleante, apoio permanente com uma bengala ou apoio leve de um braço

6 Marcha > 10 m somente possível com apoio forte (2 bengalas especiais ou um andador ou um acompanhante)

7 Marcha < 10 m somente possível com apoio forte (2 bengalas especiais ou um andador ou um acompanhante)

8 Incapaz de andar mesmo com apoio Pontuação: \_\_

2. **CONTAR O TEMPO *Postura:*** O paciente é solicitado a permanecer (1) na posição natural, (2) com os pés juntos e em paralelo (dedões juntos) e (3) em pé-ante-pé (ambos os pés em uma linha, sem espaço entre os tornozelos e os dedos). Deve-se retirar os sapatos e olhos permanecerem abertos. Para cada condição, três tentativas são permitidas. A melhor resposta é considerada.

0 Normal, consegue permanecer em pé na posição pé-ante-pé por > 10 s

1 Capaz de permanecer em pé com os pés juntos sem desvios, mas não na posição de pé- ante-pé por >10 s

2 Capaz de permanecer em pé com os pés juntos por >10 s, mas somente com desvios

3 Capaz de permanecer em pé por > 10 s sem apoio na posição natural, mas não com os pés juntos

4 Capaz de permanecer em pé por > 10 s na posição natural somente com apoio intermitente

5 Capaz de permanecer em pé por >10 s na posição natural somente com apoio constante de um braço

6 Incapaz de permanecer em pé por > 10 s mesmo com apoio constante de um braço Pontuação: \_\_

3. **CONTAR O TEMPO *Sentar:*** O paciente é solicitado a sentar na cama de exame sem apoio dos pés, olhos abertos e braços esticados na frente.

- 0 Normal, sem dificuldades em sentar > 10 s
- 1 Discretas dificuldades, desvios leves
- 2 Desvios constantes, mas capaz de sentar > 10 s sem apoio
- 3 Capaz de sentar > 10 s somente com apoio intermitente
- 4 Incapaz de sentar > 10 s sem um apoio constante Pontuação: \_\_\_\_\_

4. **Distúrbios da fala:** A fala é avaliada durante uma conversação normal
- 0 Normal
  - 1 Sugestivo de alteração na fala
  - 2 Alteração na fala, mas fácil de entender
  - 3 Ocasionalmente palavras difíceis de entender
  - 4 Muitas palavras difíceis de entender
  - 5 Somente palavras isoladas compreensíveis
  - 6 Fala ininteligível / anartria
- Pontuação: \_\_\_\_\_

5. **Teste de perseguição do dedo:** Cada lado avaliado isoladamente O paciente permanece confortavelmente sentado. Se necessário, é permitido o apoio dos pés e do tronco. O examinador senta em frente do paciente e realizar 5 movimentos consecutivos inesperados e rápidos de apontar em um plano frontal, a mais ou menos 50% do alcance do paciente. Os movimentos deverão ter uma amplitude de 30 cm e uma frequência de 1 movimento a cada 2 segundos. O paciente é solicitado a seguir os movimentos com o índice, o mais preciso e rápido possível. É considerada a execução dos 3 últimos movimentos.

- 0 Ausência de dismetria
  - 1 Dismetria, não atingir ou ultrapassar o alvo < 5 cm
  - 2 Dismetria, não atingir ou ultrapassar o alvo < 15 cm
  - 3 Dismetria, não atingir ou ultrapassar o alvo > 15 cm
  - 4 Incapaz de realizar os 5 movimentos
- Pontuação direito: \_\_\_\_\_ Pontuação esquerdo: \_\_\_\_\_
- Média dos dois lados (D + E /2): \_\_\_\_\_

6. **Teste index-nariz:** Cada lado avaliado isoladamente O paciente permanece confortavelmente sentado. Se necessário, é permitido o apoio dos pés e do tronco. É solicitado que o paciente aponte repetidamente seu índice em seu nariz para o dedo do examinador, que está a cerca de 90% do alcance do paciente. Os movimentos são realizados a uma velocidade moderada. A execução do movimento é graduada de acordo com a amplitude do tremor de ação.

- 0 Ausência de tremor
- 1 Tremor com uma amplitude < 2 cm
- 2 Tremor com uma amplitude < 5 cm
- 3 Tremor com uma amplitude > 5 cm
- 4 Incapaz de realizar os 5 movimentos

Pontuação direito: \_\_\_\_\_ Pontuação esquerdo: \_\_\_\_\_  
 Média dos dois lados (D + E /2): \_\_\_\_\_

7. **CONTAR O TEMPO** *Movimentos alternados e rápidos das mãos* Cada lado avaliado isoladamente O paciente deve permanecer confortavelmente sentado. Se necessário, é permitido o apoio dos pés e do tronco. É solicitado que o paciente realize 10 ciclos com alternância pronação e supinação em suas coxas o mais rápido e preciso possível. O movimento é demonstrado ao paciente há aproximadamente 10 ciclos em 7 segundos.

0 Normal, sem irregularidades (realiza <10s)

1 Discretamente irregular (realiza <10s)

2 Claramente irregular, difícil de distinguir movimentos individuais ou interrupções relevantes, mas realiza

3 Muito irregular, difícil de distinguir movimentos individuais ou interrupções relevantes, realiza > 10s

4 Incapaz de completar 10 ciclos

Pontuação direito: \_\_\_\_\_ Pontuação esquerdo: \_\_\_\_\_

Média dos dois lados (D + E /2): \_\_\_\_\_

8. *Manobra calcanhar-joelho:* Cada lado avaliado isoladamente O paciente deita na cama de exame, sem conseguir visualizar suas pernas. É solicitado que levante uma perna, aponte com o calcanhar no outro joelho, deslize pela tíbia até o tornozelo e retorne a perna em repouso na cama. A tarefa é realizada 3 vezes. O movimento de deslizamento deverá ser feito em 1 s. Se o paciente deslizar sem o contato com a tíbia em todas as três tentativas, gradue como 4.

0 Normal

1 Discretamente anormal, contato com a tíbia mantido

2 Claramente anormal, saída da tíbia mais do que 3 vezes durante 3 ciclos  
 3 Gravemente anormal, saída da tíbia 4 ou mais vezes durante 3 ciclos

4 Incapaz de realizar a tarefa

Pontuação direito: \_\_\_\_\_ Pontuação esquerdo: \_\_\_\_\_

Média dos dois lados (D + E /2): \_\_\_\_\_

**TOTAL**

## **ANEXO 4 - FIVE TIMES SIT TO STAND TEST (TESTE DE LEVANTAR-SE E SENTAR-SE CINCO VEZES, 5TSTS)**

### **Anexo 5.11 Five Times Sit To Stand (FTSTS) [Sentar e Levantar Cinco Vezes]**

#### **Equipamento necessário**

- Cadeira com apoio de braço, de altura razoável (43-45 cm).
- Cronômetro.

#### **Instruções gerais**

- A pcp senta com os braços cruzados na frente do peito e as costas contra a cadeira.
- Verifique se a cadeira não está bloqueada (ou seja, que está contra a parede ou presa no tapete).
- Demonstre a atividade para garantir que a pcp entenda as instruções.
- Não tem problema se a pcp tocar no encosto da cadeira, mas não é recomendado.
- A marcação do tempo começa em "já" e para quando as nádegas da pcp tocar a cadeira na quinta repetição.
- Incapacidade de completar cinco repetições sem ajuda ou uso de apoio da extremidade superior indica falha no teste.
- Tente não falar com a pcp durante o teste, pois isso pode diminuir sua velocidade.

#### **Instruções para a pcp:**

*Quero que você levante e sente 5 vezes o mais rápido que puder quando eu disser "já". Fique totalmente em pé entre as repetições do teste, não toque no encosto da cadeira durante cada repetição e estique as pernas o máximo que puder quando estiver em pé.*

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

## ANEXO 5 - TESTE DE CAMINHADA DE 10 METROS

Avaliar a cadência e velocidade da marcha e os comprimentos do passo e da passada.

O indivíduo é instruído caminhar 10 metros enquanto o tempo é cronometrado.

A fim de eliminar componentes de aceleração e desaceleração, iniciar a caminhada 1,2 m antes do início do percurso e a terminar 1,2 m após.

Realizar 3 vezes (minimizar o efeito aprendizado). O melhor desempenho será utilizado para a análise dos dados.

1º) Tempo: \_\_\_\_\_ Número de passos: \_\_\_\_\_

2º) Tempo: \_\_\_\_\_ Número de passos: \_\_\_\_\_

3º) Tempo: \_\_\_\_\_ Número de passos: \_\_\_\_\_

Comprimento estimado - passo: \_\_\_\_\_ passada: \_\_\_\_\_

