

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

Lara Aparecida de Paula Maia

**OS EFEITOS DA EQUOTERAPIA NA MARCHA, EQUILÍBRIO, FORÇA E
ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TIBIAL ANTERIOR E
GASTROCNÊMIO BILATERAIS EM IDOSOS**

UBERABA – MG

2025

Lara Aparecida de Paula Maia

**OS EFEITOS DA EQUOTERAPIA NA MARCHA, EQUILÍBRIO, FORÇA E
ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TIBIAL ANTERIOR E
GASTROCNÊMIO BILATERAIS EM IDOSOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, área de concentração “Medicina Translacional”, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito para defesa de mestrado.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Espindula

Coorientadora: Profa. Ma. Valéria Silva Monteiro

UBERABA – MG

2025

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

M187e Maia, Lara Aparecida de Paula
Os efeitos da equoterapia na marcha, equilíbrio, força e atividade elétrica dos músculos tibial anterior e gastrocnêmio bilaterais em idosos / Lara Aparecida de Paula Maia. -- 2025.
99 p.: il., fig., tab.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2025
Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Espíndula
Coorientadora: Profa. Me. Valéria Silva Monteiro

1. Terapia assistida por cavalos. 2. Idoso. 3. Força muscular. 4. Equilíbrio postural. 5. Marcha. 6. Eletromiografia. I. Espíndula, Ana Paula. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 615.85

Lara Aparecida de Paula Maia

**OS EFEITOS DA EQUOTERAPIA NA MARCHA, EQUILÍBRIO, FORÇA E
ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TIBIAL ANTERIOR E
GASTROCNÊMIO BILATERAIS EM IDOSOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, área de concentração “Medicina Translacional”, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito para defesa de mestrado.

_____ de _____ de _____.

Banca Examinadora:

Dra. Ana Paula Espíndula
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dra. Mariane Fernandes Ribeiro
Faculdade de Patos de Minas

Dra. Lislei Jorge Patrizzi Martins
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dedico esta pesquisa a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que ela se tornasse realidade. Agradeço, em especial, aos praticantes de Equoterapia, cujas histórias de superação e resiliência me motivaram ao longo deste trabalho. Aos profissionais da área, que dedicam suas vidas a transformar a vida de tantas pessoas, e a todos os que acreditam no poder da terapia assistida por cavalos para promover o bem-estar físico e emocional. Que este estudo possa servir como um pequeno passo para ampliar os horizontes desse recurso terapêutico, impactando positivamente a vida de todos que, de alguma forma, se beneficiam dessa prática transformadora.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pela força, coragem e sabedoria que me guiaram ao longo desta jornada. À minha família, especialmente aos meus pais, Eliana e Manoel, por todo amor, paciência e apoio incondicional, e por acreditarem em mim, mesmo nos momentos mais desafiadores. Sem vocês, nada disso teria sido possível.

Minha profunda gratidão à minha orientadora, Ana Paula Espindula, cujo conhecimento, dedicação e suporte foram fundamentais para a concretização deste trabalho. Agradeço também aos professores e colegas do programa de pós-graduação em Ciências da Saúde, pela troca constante de experiências e pelos aprendizados que enriqueceram meu percurso acadêmico, em especial à querida Nina. Ao professor Gabriel, pela generosa ajuda e suporte. Ao professor Luís Fernando e ao Grigor, pela parceria enriquecedora e pelo apoio prestado.

Aos integrantes do Instituto de Pesquisa em Oncologia (IPON), professora Márcia Michelin, Julia, Saulo e Nathalia, pela colaboração e amizade que fizeram parte dessa trajetória.

Aos praticantes de Equoterapia que gentilmente compartilharam suas histórias e experiências, proporcionando à minha pesquisa um significado mais profundo. Agradeço também aos dedicados terapeutas e profissionais da APAE de Uberaba, cuja generosidade e disponibilidade foram fundamentais para a realização deste projeto.

Meu sincero agradecimento ao diretor clínico Alex, à diretora pedagógica Lilian e à equitadora Valéria pelo apoio e acolhimento durante o desenvolvimento desta pesquisa na instituição APAE de Uberaba.

Por fim, estendo minha gratidão a todos que, direta ou indiretamente, me incentivaram, apoiaram e acreditaram neste projeto. A cada um de vocês, minha mais sincera gratidão. Este trabalho é também de vocês.

APOIO FINANCEIRO

O presente trabalho foi realizado com os recursos financeiros da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Uberaba (APAE).

RESUMO

INTRODUÇÃO: Estudos apontam que cerca de 20% da população idosa sofre quedas anualmente, o que compromete a independência e aumento das limitações funcionais, o que reforça a necessidade de programas terapêuticos que promovam força muscular e equilíbrio nessa população. A equoterapia, ao utilizar o cavalo como recurso terapêutico, oferece benefícios biopsicossociais, similares aos de exercícios aeróbicos e resistidos, o que leva a diminuição dos efeitos deletérios do envelhecimento. **OBJETIVO:** Este estudo teve como objetivo avaliar os impactos da equoterapia em variáveis como marcha, equilíbrio, força e atividade muscular de membros inferiores em idosas saudáveis, analisadas antes do 1º atendimento, após o 8º e o 16º. **METODOLOGIA:** Participaram 9 mulheres saudáveis, divididas em Grupo Experimental (n = 5, idade média de $69,2 \pm 5,4$ anos) e Controle (n = 4, idade média de $67,5 \pm 10,1$ anos). Foram avaliadas variáveis relacionadas ao equilíbrio e à marcha por meio do Dynamic Gait Index (DGI), ao equilíbrio estático e dinâmico por meio da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), à força muscular com o uso da dinamometria dorsal, além da atividade elétrica muscular de membros inferiores, registrada pela eletromiografia. **RESULTADOS:** O DGI não apresentou diferenças estatísticas significativas, enquanto a Escala de Equilíbrio de Berg revelou melhora na pontuação do Grupo Experimental nas 2ª (p=0,031) e 3ª coletas (p=0,021). A dinamometria não identificou diferenças entre os grupos, mas a eletromiografia evidenciou maior ativação dos músculos gastrocnêmios mediais dos lados direito e esquerdo durante fases dinâmicas, especialmente no trigésimo minuto. **CONCLUSÃO:** A Escala de Berg evidenciou benefícios no equilíbrio do Grupo Experimental ao longo das coletas, enquanto a análise eletromiográfica destacou maior ativação dos músculos gastrocnêmios nas fases dinâmicas, o que sugere que a equoterapia contribui para melhorias na estabilidade e na ativação muscular em idosos.

PALAVRAS CHAVES: Atividade Elétrica Muscular. Equilíbrio. Força Muscular. Idosos. Marcha. Terapia Assistida por Cavalos.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Studies indicate that around 20% of the elderly population experience falls annually, which compromises their independence and increases functional limitations. This highlights the need for therapeutic programs that promote muscle strength and balance in this population. Equine-assisted therapy, by using the horse as a therapeutic resource, offers biopsychosocial benefits similar to those of aerobic and resistance exercises, helping to reduce the deleterious effects of aging. **OBJECTIVE:** This study aimed to evaluate the impacts of equine-assisted therapy on variables such as gait, balance, strength, and lower limb muscle activity in healthy elderly women, assessed before the first session, after the 8th, and after the 16th. **METHODOLOGY:** The study included 9 healthy women, divided into an Experimental Group (n = 5, mean age 69.2 ± 5.4 years) and a Control Group (n = 4, mean age 67.5 ± 10.1 years). Variables related to gait and balance were assessed using the Dynamic Gait Index (DGI), static and dynamic balance was evaluated through the Berg Balance Scale (BBS), muscle strength was measured using dorsal dynamometry, and lower limb muscle electrical activity was recorded by electromyography. **RESULTS:** The DGI did not show statistically significant differences, while the Berg Balance Scale revealed improved scores in the Experimental Group at the 2nd ($p=0.031$) and 3rd ($p=0.021$) assessments. Dynamometry did not identify differences between groups, but electromyography showed increased activation of the medial gastrocnemius muscles on both right and left sides during dynamic phases, especially at the thirtieth minute. **CONCLUSION:** The Berg Scale showed benefits in the balance of the Experimental Group over time, while electromyographic analysis revealed greater activation of the gastrocnemius muscles during dynamic phases, suggesting that equine-assisted therapy contributes to improvements in stability and muscle activation in elderly individuals. **KEYWORDS:** Muscle Electrical Activity. Balance. Muscle Strength. Elderly. Gait. Equine-Assisted Therapy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Organograma dos motivos de exclusão e desistência dos idosos	23
Figura 2. Vestimenta e material de montaria.....	25
Figura 3. Sessão mediador e auxiliar lateral	26
Figura 4. Sessão mediador	26
Figura 5. Dinamômetro Crown Dorsal	29
Figura 6. Equipamento EMG.....	30
Figura 7. Equipamento de eletromiografia e eletrodos.....	30
Figura 8. Eletrodo Descarpack.....	30
Figura 9. Posicionamento eletrodos músculo tibial anterior	31
Figura 10. Posicionamento eletrodos músculos gastrocnêmio medial e lateral	32
Figura 11. Momento da coleta.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização dos participantes do estudo.....	23
Tabela 2. Características antropométricas	35
Tabela 3. Análise DGI, EEB e dinamometria.....	37
Tabela 4. Resultados EMG	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABQM - Associação Brasileira dos Criadores de Cavalos Quarto de Milha
ANDE – Associação Nacional de Equoterapia
APAE – Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
CEP – Comitê de Ética em Pesquisa
CIVM – Contração Isométrica Voluntária Máxima
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COFFITO – Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
DGI – Dynamic Gait Index
DP – Desvio Padrão
EMG – Eletromiografia
EEB – Escala de Equilíbrio de Berg
GLE – Gastrocnêmio Lateral Esquerdo
GLD – Gastrocnêmio Lateral Direito
GME – Gastrocnêmio Medial Esquerdo
GMD – Gastrocnêmio Medial Direito
GC – Grupo Controle
GE – Grupo Experimental
IMC – Índice de Massa Corporal
IPON – Instituto de Pesquisa em Oncologia
IFTM – Instituto Federal do Triângulo Mineiro
Kg – Quilograma
Kgf – Quilograma-força
Kg/m² – Quilograma por metro quadrado
m² – Metro quadrado
mm – Milímetros
MG – Minas Gerais
n° – Número
PB1 – Bipedestação Inicial
PB2 – Bipedestação Final
PNSI – Política Nacional de Saúde do Idoso
PM – Primeiro Minuto de Atendimento

RMS – Root Mean Square (Raiz Quadrada da Média)

SICP – Sentado Inicial Com Cavalo Parado

SFCP – Sentado Final Com Cavalo Parado

SENIAN – Surface ElectroMyoGrahny for Non-Invasive Assessment of Muscles

TAE – Tibial Anterior Esquerdo

TAD – Tibial Anterior Direito

TM – Trigésimo Minuto de Atendimento

1º – Primeiro

8º – Oitavo

15º – Décimo Quinto

16º – Décimo Sexto

< – Menor

= – Igual

± – Mais ou menos

% – Porcentagem

µV - Microvolts

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO/REVISÃO DA LITERATURA	15
1.1. ENVELHECIMENTO	15
1.2. EQUOTERAPIA	16
1.2.1. BENEFÍCIOS PARA IDOSOS	19
2. JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE	20
3. OBJETIVOS	21
3.1. OBJETIVOS GERAIS	21
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4. MATERIAIS E MÉTODOS	22
4.1. ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	22
4.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	22
4.3. LOCAL DAS AVALIAÇÕES E SESSÕES	24
4.4. MATERIAL DE MONTARIA E SESSÕES	24
4.5. AVALIAÇÕES	27
4.5.1. DYNAMIC GAIT INDEX (DGI)	27
4.5.2. ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG (EEB)	27
4.5.3. DINAMOMETRIA	28
4.5.4. ELETROMIOGRAFIA	29
4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	33
4.7. NORMAS PARA ELABORAÇÃO DO MANUSCRITO	33
5. RESULTADOS	35
5.1. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS	35
5.2. ANÁLISE DGI, EEB E DINAMOMETRIA	35
5.3. ANÁLISE ELETROMIOGRAFIA	37
5.3.1. POSIÇÕES E RESULTADOS	37
5.3.1.1. PB1 (BIPEDESTAÇÃO INICIAL)	37
5.3.1.2. SICP (SENTADO INICIAL COM CAVALO PARADO)	38
5.3.1.3. PM (PRIMEIRO MINUTO DE ATENDIMENTO)	38
5.3.1.4. DM (DÉCIMO QUINTO MINUTO DE ATENDIMENTO)	39
5.3.1.5. TM (TRIGÉSIMO MINUTO DE ATENDIMENTO)	39
5.3.1.6. SFCP (SENTADO FINAL COM CAVALO PARADO)	40
5.3.1.7. PB2 (BIPEDESTAÇÃO FINAL)	40
5.3.1.8. ANÁLISE GLOBAL	40
6. DISCUSSÃO	44
7. CONCLUSÃO	49
7.1. LIMITAÇÕES DO ESTUDO	49
7.2. RELEVÂNCIA CLÍNICA	50

REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE A	57
APÊNDICE B	59
APÊNDICE C	61
ANEXO I	63
ANEXO II	65
ARTIGO EM PORTUGUÊS NO MODELO DA REVISTA	69
ARTIGO EM INGLÊS NO MODELO DA REVISTA	86

1. INTRODUÇÃO/REVISÃO DA LITERATURA

1.1. ENVELHECIMENTO

O aumento da longevidade, uma das maiores conquistas do século XX, transformou-se também em um grande desafio para o século XXI, tornando-se essencial o acompanhamento contínuo e detalhado dos parâmetros de saúde das populações, a fim de assegurar que essa conquista seja acompanhada por qualidade de vida e bem-estar (VERAS; OLIVEIRA, 2018).

Esse fenômeno, caracterizado pelo prolongamento da expectativa de vida, teve início principalmente nos países desenvolvidos; contudo, nas últimas décadas, o envelhecimento populacional tem ocorrido de forma ainda mais acelerada nos países em desenvolvimento. Além disso, a carga de doenças crônicas não transmissíveis afeta de forma desproporcional a população idosa, o que resulta no aumento do gasto previdenciário, ao mesmo tempo que dificulta a arrecadação dos recursos necessários. Essa mudança demográfica, antes concentrada nas nações mais ricas, agora se intensifica em regiões de menor renda, onde os sistemas de saúde frequentemente enfrentam desafios para atender às crescentes demandas dessa população envelhecida (VERAS; OLIVEIRA, 2018; GONÇALVES *et al.*, 2022).

No Brasil, a previsão para o ano de 2050 é de que 30% da população do país seja idosa. Diante desse cenário, torna-se urgente a criação de políticas públicas de saúde direcionadas especificamente para esse grupo, visando não apenas o prolongamento da vida, mas também a promoção do envelhecimento saudável e da inclusão social (TORRES *et al.*, 2020; GONÇALVES *et al.*, 2022). A Política Nacional de Saúde do Idoso (PNSI), instituída pela Portaria nº 1.395/1999 do Ministério da Saúde, tem como objetivo promover o envelhecimento saudável, prevenir doenças, recuperar a saúde e preservar, melhorar ou reabilitar a capacidade funcional dos idosos, o que garante sua permanência na comunidade e possibilita o desempenho de suas atividades de forma independente.

A promoção do envelhecimento saudável envolve a implementação de estratégias voltadas à melhoria das habilidades funcionais dos idosos, com ênfase na adoção precoce de hábitos de vida saudáveis e na eliminação de comportamentos prejudiciais à saúde. Dentre as alterações fisiológicas mais significativas associadas ao envelhecimento, a diminuição da força muscular, especialmente nos membros

inferiores, é uma das mais impactantes, o que afeta diretamente a amplitude de movimento e a capacidade de realizar atividades cotidianas. A redução da massa muscular e a perda de força frequentemente resultam em limitações funcionais, como dificuldades na marcha, perda de equilíbrio e aumento do risco de quedas. Esse último, por sua vez, é uma das principais causas de morbimortalidade entre os idosos (MELLO, 2018; LOPES *et al.*, 2019; MELLO *et al.*, 2020; SOFIATTI *et al.*, 2021; GONÇALVES *et al.*, 2022; GUARDA *et al.*, 2022). A inatividade física acelera esse processo degenerativo, o que torna ainda mais crítica a perda de força muscular e o comprometimento das funções básicas.

Estudos indicam que cerca de 20% da população idosa sofre quedas anualmente, um fenômeno que agrava as limitações funcionais e compromete a independência dos indivíduos (LOPES *et al.*, 2019; SOFIATTI *et al.*, 2021). Nesse contexto, a força muscular, especialmente nos membros inferiores, emerge como uma das valências físicas mais importantes, pois está diretamente relacionada à capacidade funcional e ao desempenho de tarefas diárias, como levantar de uma cadeira, descer escadas e caminhar. Portanto, a implementação de programas que estimulem o fortalecimento muscular e o equilíbrio torna-se essencial para preservar a funcionalidade dos idosos e prevenir quedas. Dessa forma, práticas terapêuticas como a equoterapia têm ganhado destaque, pois podem contribuir significativamente para o aprimoramento das habilidades funcionais.

1.2. EQUOTERAPIA

A Equoterapia utiliza o cavalo como ferramenta terapêutica, promovendo um desenvolvimento biopsicossocial integrado. Ao exigir do praticante um engajamento físico e psicológico, a Equoterapia se configura como uma abordagem interdisciplinar que combina elementos de saúde, educação e equitação. Seu objetivo é promover a reabilitação e/ou educação de pessoas com deficiências e/ou necessidades especiais, não apenas fortalecendo a musculatura e o equilíbrio, mas também oferecendo benefícios cognitivos e emocionais (ANDE, 2024). Esses aspectos são fundamentais para melhorar o bem-estar geral, aumentar a qualidade de vida e ajudar os idosos a manterem a funcionalidade, mesmo com os desafios impostos pelo envelhecimento.

A prática da Equoterapia no Brasil foi formalmente introduzida em 1989 com a

criação da ANDE-BRASIL, em Brasília. Desde então, consolidou-se como método terapêutico reconhecido, sendo regulamentada pelo Conselho Federal de Medicina em 6 de abril 1997, pelo Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO) em 27 de março de 2008 e pela Lei nº 13.830 de 13 de Maio de 2019 (ANDE, 2024; JUSBRASIL, 2025). No entanto, o uso terapêutico do cavalo é muito anterior. Hipócrates (458-370 a.C) já mencionava o animal em práticas de saúde (FRAZÃO, 2001).

Ao longo da história, a Equoterapia passou por diversas fases, registros históricos sugerem que até mesmo na Idade Média, cavalos foram usados na recuperação física e psicológica de soldados (FRAZÃO, 2001; MUFFATO; SIQUEIRA, 2022). Atualmente, a Equoterapia é adotada em mais de 30 países, reconhecida tanto como método terapêutico quanto educacional (ANDE, 2024). Sua eficácia vem sendo respaldada por estudos científicos que evidenciam benefícios em diferentes aspectos físicos e psicossociais (ESPINDULA *et al.*, 2012a; ESPINDULA *et al.*, 2012b; ESPINDULA *et al.*, 2014).

A Equoterapia pode ser estruturada em diferentes modalidades/programas, cuidadosamente adaptadas às necessidades de cada praticante. Entre os programas disponíveis estão a Hipoterapia, voltada para objetivos terapêuticos iniciais; a Educação/Reeducação, que foca no desenvolvimento e aprimoramento de habilidades educacionais; o Pré-Esportivo, destinado à preparação para atividades mais voltadas ao esporte; e a Prática Esportiva Paraequestre, que integra aspectos competitivos e recreativos (ANDE, 2024).

Por ser uma atividade física, ela compartilha benefícios semelhantes aos exercícios aeróbicos e resistidos, o que inclui a redução de efeitos deletérios do envelhecimento (NELSON *et al.*, 2007; TERRA *et al.*, 2008).

O cavalo, em movimento, transmite estímulos rítmicos e sequenciais que são processados pelo sistema nervoso. Essas variações de estímulos, provenientes de andaduras naturais do cavalo como o passo, o trote e o galope, exigem ajustes musculares e posturais do praticante (ESPINDULA *et al.*, 2012b). O passo, caracterizado por ritmo e simetria, é comparado a 95% da marcha humana, sendo especialmente importante na prática inicial, como na hipoterapia. Isso se deve ao movimento tridimensional do cavalo, que abrange o eixo vertical (movimento no sentido crânio caudal), o plano frontal (movimento lateral, para a direita e esquerda) e

o plano sagital (movimento ântero-posterior) (ESPINDULA *et al.*, 2014; MELLO, 2018; ANDE, 2024). Por sua vez, o trote e o galope exigem maior destreza e habilidade, o que gera estímulos mais intensos que mobilizam respostas motoras complexas (KANDEL *et al.*, 1997).

A constante movimentação do cavalo, mesmo quando aparentemente parado, gera estímulos dinâmicos que obrigam o praticante a realizar ajustes contínuos na ativação muscular. Movimentos naturais, como a troca de apoio das patas, o abaixar e alongar do pescoço e o deslocamento da cabeça para explorar o ambiente, provocam desequilíbrios que precisam ser compensados (WICKERT, 1999; ESPINDULA *et al.*, 2012b). Segundo a ANDE-Brasil (2023), o primeiro reflexo do corpo humano ao montar um cavalo é o ajuste tônico, um mecanismo fundamental para estabilizar o equilíbrio corporal e responder aos estímulos gerados pela movimentação incessante do animal.

Espíndula e colaboradores, em um estudo realizado em 2012, destacaram que a escolha adequada do material de montaria é uma etapa fundamental para garantir os resultados esperados na Equoterapia. Essa seleção deve considerar a disfunção do praticante e os objetivos terapêuticos traçados. Entre as opções disponíveis, a sela e a manta são as mais utilizadas. O estudo revelou que o uso da sela, combinado ao apoio dos pés nos estribos, promove uma ativação muscular mais homogênea, que resulta em melhores ganhos ao final da sessão. Essa abordagem mostrou-se especialmente eficaz no tratamento de praticantes com encefalopatia crônica não progressiva - espástica hemiparética, que evidenciou ser uma escolha ideal para esses casos específicos (ESPINDULA *et al.*, 2012b).

Reforçando a importância do material de montaria, Ribeiro *et al.* (2017), em sua tese de doutorado, avaliaram bilateralmente os músculos reto femoral, vasto medial, vasto lateral e tibial anterior em praticantes de equoterapia com paralisia cerebral do tipo diparética espástica, bem como em praticantes com deficiência intelectual que apresentavam desenvolvimento motor típico. A análise da atividade eletromiográfica dos membros inferiores revelou que o movimento do cavalo ao passo, aliado à montaria com manta e ao apoio dos pés nos estribos, promoveu estímulos capazes de ativar os músculos avaliados. No estudo de Espíndula (2014), realizado com indivíduos com síndrome de Down, foram analisados, por meio da eletromiografia, os músculos trapézio (fibras superiores), eretor da espinha, multífidos e reto abdominal.

Os resultados indicaram que a Equoterapia, associada ao uso da manta como material de montaria e com os pés fora dos estribos, favoreceu um maior recrutamento da musculatura analisada, promovendo uma melhor otimização do tônus muscular (ESPINDULA *et al.*, 2014; RIBEIRO *et al.*, 2017).

1.2.1. BENEFÍCIOS PARA IDOSOS

Ao longo das últimas décadas, a Equoterapia tem sido reconhecida como uma técnica valiosa para populações com diferentes necessidades, sendo incluído idosos que apresentam dificuldades de mobilidade, problemas de equilíbrio e déficits de força muscular (ASSIS *et al.*, 2024). Estudos apontam que essa prática pode contribuir para o fortalecimento dos músculos, essencial para a prevenção de quedas e melhora da mobilidade. Por meio da interação com o movimento tridimensional do cavalo, os idosos são estimulados a trabalhar o controle postural, o que se traduz em ganhos na estabilidade e coordenação motora (AGNER; GONSALEZ, 2015; ARAUJO *et al.*, 2018).

A prática da Equoterapia exige que o praticante realize ajustes constantes para se adaptar ao movimento do cavalo, o que estimula a musculatura estabilizadora do tronco e dos membros inferiores. Durante o movimento tridimensional proporcionado pelo cavalo, que simula a marcha humana, os idosos são desafiados a manter o controle postural, o que pode resultar em melhorias significativas na força muscular e no equilíbrio (PIMENTEL; SCHEICHER, 2009).

Em suma, a Equoterapia combina aspectos físicos, emocionais e sociais, que reafirma sua relevância como ferramenta terapêutica e educacional amplamente aplicada e reconhecida em âmbito global.

2. JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE

Mesmo com as evidências já existentes sobre os benefícios da Equoterapia em populações com disfunções neuromotoras — como idosos com alterações posturais ou mobilidade reduzida —, a aplicação dessa abordagem terapêutica em idosos saudáveis, sem comprometimentos diagnosticados, ainda é pouco explorada na literatura científica. Além disso, até o presente momento, não foram identificados estudos que correlacionassem de forma simultânea variáveis como marcha, equilíbrio, força muscular e atividade elétrica dos membros inferiores no contexto da Equoterapia aplicada a essa população. Essa lacuna evidencia a necessidade de investigações mais abrangentes e integradas, especialmente considerando o crescimento da população idosa e a importância de estratégias preventivas e funcionais na atenção primária à saúde.

Dessa forma, esta pesquisa se justifica pela escassez de estudos que avaliem de forma integrada variáveis como marcha, equilíbrio, força e atividade elétrica muscular de membros inferiores em idosos saudáveis submetidos à Equoterapia, especialmente com foco na atenção primária. Tendo como hipótese de que a equoterapia favorecerá a melhora da marcha, equilíbrio, força e atividade elétrica muscular de membros inferiores em idosos saudáveis.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GERAIS

Analisar os efeitos da Equoterapia em idosos saudáveis, por meio da avaliação da marcha, do equilíbrio e da força muscular antes do 1º atendimento, e após o 8º e o 16º atendimentos, bem como da atividade elétrica muscular dos membros inferiores no 1º, 8º e 16º atendimentos.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Analisar o equilíbrio e a marcha humana utilizando o Dynamic Gait Index (DGI).
- II. Verificar o equilíbrio estático e dinâmico por meio da Escala de Equilíbrio de Berg.
- III. Mensurar a força muscular com o uso de um dinamômetro dorsal.
- IV. Registrar a atividade elétrica das células musculares ativas de membros inferiores por meio de eletromiografia.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM com o parecer de nº 3.426.675 (Anexo I). Os indivíduos inclusos no projeto leram e ouviram o Termo de Esclarecimento, compreendendo o objetivo do presente estudo e os procedimentos adotados, assinando o Termo de Consentimento, após esclarecimentos (Anexo II). Além disso, leram e assinaram o Termo de Responsabilidade elaborado pela Associação Nacional de equoterapia (ANDE-BRASIL), adotado pela Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), que autoriza a prática de Equoterapia. O presente estudo trata-se de um ensaio clínico controlado não randomizado, com abordagem quantitativa e delineamento longitudinal.

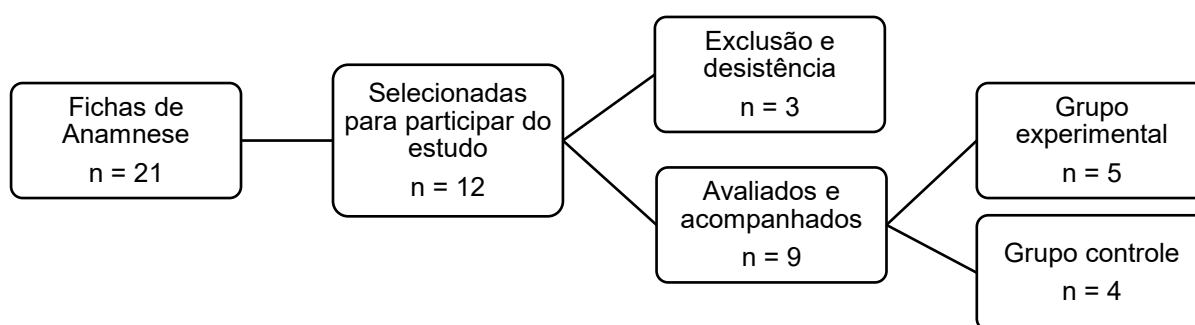
4.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Inicialmente, 21 indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos foram entrevistados utilizando uma Ficha de Anamnese (Apêndice A). O instrumento coletou informações sobre a idade, o sexo, os hábitos de vida, as condições de saúde e o uso de medicamentos. Os participantes foram excluídos da pesquisa com base nos seguintes critérios: indisponibilidade de horários, restrições pessoais ou familiares, medo intenso de cavalos, epilepsia, instabilidades ou condições graves na coluna vertebral (como hérnia de disco ou escoliose progressiva acima de 30 graus), luxações de ombro ou quadril, hidrocefalia com válvula, cardiopatias agudas, artrite em fase aguda, úlceras de decúbito na região pélvica ou membros inferiores, hipertensão descontrolada, diabetes ou outras doenças que comprometessem a análise dos dados.

Após análise das fichas de anamnese, foram selecionadas 12 idosas para participar do estudo, distribuídas em dois grupos: oito no grupo experimental e quatro no grupo controle. Durante o período de intervenções, três participantes do grupo experimental foram excluídas por apresentarem mais de duas faltas consecutivas e

indisponibilidade de horários, conforme os critérios de descontinuidade estabelecidos. A quantificação da amostra está detalhada na Figura 1.

Figura 1. Organograma dos motivos de exclusão e desistência dos idosos



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Sendo assim, participaram do estudo nove indivíduos do sexo feminino, divididos em dois grupos: Grupo Experimental, constituído de cinco indivíduos com média de idade de 69,2 anos ($\pm 5,4$) e o Grupo Controle, composto por quatro indivíduos, com média de idade 67,5 anos ($\pm 10,1$) (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização dos participantes do estudo

Dados antropométricos	Grupo	
	Controle	Experimental
Idade (anos)	67,5 \pm 10,1	69,2 \pm 5,4
Peso (kg)	61,8 \pm 13,1	56,6 \pm 10,8
Altura (cm)	160,0 \pm 4,0	158,0 \pm 7,2
IMC (kg/m ²)	24,0 \pm 4,4	22,6 \pm 3,9

Legenda: (Kg) quilograma; (cm) centímetros; (IMC) Índice de massa corporal; (Kg/m²) quilograma por metro quadrado.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

4.3. LOCAL DAS AVALIAÇÕES E SESSÕES

As avaliações foram conduzidas em uma sala com condições ambientais controladas, climatização por ar-condicionado, minimização de iluminação externa e ruídos.

As sessões de Equoterapia ocorreram no Centro de Equoterapia da APAE de Uberaba-MG, uma instituição com infraestrutura apropriada para o desenvolvimento das atividades. O espaço conta com um picadeiro adequado, coberto, com dimensões de 42x21m e uma superfície de areia de 4 cm, além de uma plataforma de acesso que facilita o processo de montar e apear dos cavalos, especialmente para idosos ou praticantes com mobilidade reduzida. Dois cavalos treinados pela instituição, em boas condições de saúde, ambos da raça Quarto de Milha e registrados pela Associação Brasileira dos Criadores de Cavalos Quarto de Milha (ABQM), foram utilizados durante o projeto. O primeiro, com 10 anos e 9 meses, possui altura de cernelha de 1,44 m, peso de 490 quilos e pelagem alazã tostada. O segundo, com 5 anos e 6 meses, apresenta altura de cernelha de 1,50 m, peso de 480 quilos e pelagem castanha, sendo ambos aptos para atender aos objetivos terapêuticos.

As sessões de Equoterapia contaram com a colaboração de uma equipe técnica multidisciplinar formada por profissionais da APAE, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) e do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM). Essa equipe foi responsável por planejar, executar e monitorar cada etapa do processo terapêutico, o que assegurou a qualidade e segurança do atendimento.

4.4. MATERIAL DE MONTARIA E SESSÕES

O material de montaria selecionado foi a sela australiana, em tamanho padrão de 16 polegadas, utilizada em todas as sessões, com apoio dos pés nos estribos. A altura dos estribos foi ajustada individualmente para cada praticante, de acordo com a medida do comprimento do braço e antebraço com o punho fechado, para garantir uma postura adequada e segura. A escolha pelo posicionamento dos pés nos estribos foi fundamentada em resultados que sugerem que os pés posicionados nos estribos são um fator relevante para maior recrutamento muscular em MMII (Ribeiro *et al.*, 2018). Além disso, a sela australiana foi selecionada por proporcionar maior conforto

ao praticante durante a atividade.

Foram realizados 16 sessões de Equoterapia, inseridos no programa de Hipoterapia, com o cavalo em andadura ao passo. As sessões ocorreram uma vez por semana, com duração de 30 minutos cada. Durante as sessões, nenhum exercício ou atividade adicional foi solicitado aos praticantes, uma vez que o foco principal era avaliar exclusivamente os efeitos do movimento tridimensional gerado pelo cavalo.

Para garantir a segurança durante as sessões, todos os participantes utilizaram equipamentos de proteção, como capacetes apropriados para a prática de Equoterapia, e vestimentas adequadas, como calças compridas e sapatos fechados (Figura 2). As sessões contaram ainda com a presença constante do terapeuta/mediador (Figura 4) e de um auxiliar lateral (Figura 3), quando necessário, que oferecia suporte adicional ao praticante, para prevenir quaisquer riscos durante as atividades. Esses critérios de segurança foram fundamentais para proporcionar um ambiente confiável e adequado às necessidades dos praticantes.

Figura 2. Vestimenta e material de montaria



Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

Figura 3. Sessão mediador e auxiliar lateral



Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

Figura 4. Sessão mediador



Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

4.5. AVALIAÇÕES

4.5.1. DYNAMIC GAIT INDEX (DGI)

Shumway-Cook e seus colaboradores desenvolveram o Dynamic Gait Index (Apêndice B), um instrumento funcional voltado para avaliar e documentar a capacidade de pacientes, especialmente idosos com comprometimento do equilíbrio, de adaptar a marcha às demandas variáveis de diferentes tarefas. O DGI é composto por oito tarefas que simulam condições sensoriais diversas, como a marcha em superfície plana, alterações na velocidade de caminhada, movimentos horizontais e verticais da cabeça, transposição de obstáculos, contornos ao redor de objetos, giros sobre o próprio eixo corporal, além de subir e descer escadas. Esse instrumento oferece uma abordagem prática para medir a adaptabilidade da marcha em contextos dinâmicos e desafiadores. O instrumento foi adaptado e validado para o português brasileiro e mostrou-se um instrumento confiável (CASTRO, 2006).

As avaliações da marcha do grupo experimental foram realizadas em três momentos distintos: antes do 1º atendimento, após o 8º atendimento e ao final do 16º. Todas as avaliações ocorreram em uma sala equipada para a execução dos oito itens do instrumento de avaliação. Para assegurar a consistência dos resultados, um único avaliador, previamente treinado, conduziu todas as análises de forma padronizada. As pontuações obtidas em cada etapa foram registradas e organizadas em tabelas correspondentes aos diferentes momentos. Da mesma forma, as avaliações do grupo controle foram realizadas durante a mesma semana de cada etapa do grupo experimental, que garantiu que ambos os grupos fossem avaliados dentro do mesmo período em termos de semanas. As pontuações alcançadas por cada participante do grupo controle também foram devidamente registradas e tabuladas de acordo com cada momento avaliado.

4.5.2. ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG (EEB)

A Escala de Equilíbrio de Berg (Apêndice C), criada em 1992 por Katherine Berg, é amplamente utilizada para avaliar o equilíbrio em indivíduos com 60 anos ou mais. Composta por 14 tarefas funcionais do dia a dia, como sentar e levantar de uma cadeira, girar em 360 graus e permanecer em pé sobre uma perna, a escala avalia tanto o equilíbrio estático quanto o dinâmico, como o controle postural estável e

antecipatório, que requerem força, flexibilidade e equilíbrio dinâmico (BERG et al., 1989; BERG *et al.*, 1992). A pontuação total varia de 0 a 56, sendo que escores abaixo de 36 indicam risco elevado de quedas (CARVALHO; ROXO, 2023). A EEB foi traduzida e adaptada para o português por Miyamoto, tornando-se um instrumento confiável e validado para uso em populações idosas no Brasil (HAYES, 2003; MIYAMOTO, 2004).

As avaliações pela EEB no grupo experimental foram realizadas em três momentos distintos: antes do 1º atendimento, após o 8º atendimento e ao final do 16º. Todas as avaliações ocorreram em uma sala apropriada, para garantir condições adequadas para a realização das 14 tarefas funcionais propostas pela escala. As avaliações foram conduzidas conforme critérios descritos no item anterior. As pontuações obtidas por cada participante do grupo controle também foram devidamente registradas e tabuladas de acordo com os três momentos avaliados.

4.5.3. DINAMOMETRIA

Para avaliação da força foi utilizado o dinamômetro dorsal da marca OSWALDO FILIZOLA e Modelo Dinamômetro Crown Dorsal (Figura 5). Esse possui uma célula de carga acoplada a uma plataforma de base com puxador para as mãos com capacidade máxima de 200,0 kgf (EICHINGER *et al.*, 2016).

Para realização dos testes, o sistema foi ajustado individualmente da seguinte forma: o participante foi posicionado em pé sobre a base do dinamômetro, com as mãos apoiadas no puxador com extensão dos joelhos, para evitar uma sobrecarga na região lombar. Cada participante realizou uma tentativa inicial, com intuito de familiarização com o teste. Posteriormente, foram realizadas três medidas para a extração da média.

Da mesma forma, as avaliações do grupo controle foram realizadas na mesma semana de cada etapa do grupo experimental, que assegurou que ambos os grupos fossem avaliados no mesmo intervalo de tempo. Os valores da média de cada participante também foram registrados e tabulados de acordo com os três momentos avaliados.

Figura 5. Dinamômetro Crown Dorsal



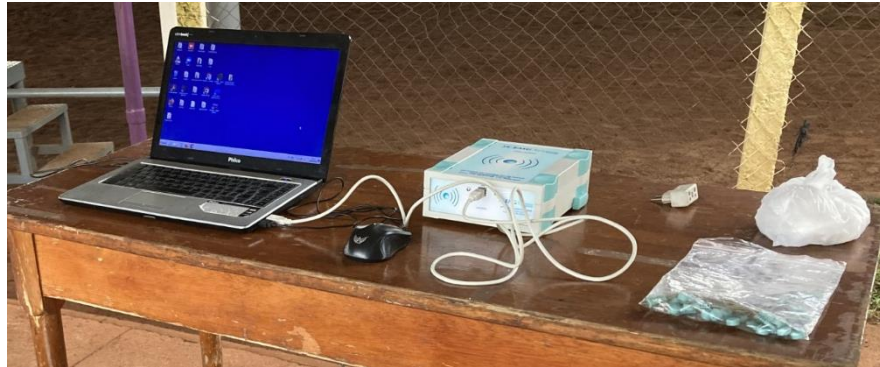
Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

4.5.4. ELETROMIOGRAFIA

A análise eletromiográfica (EMG) foi realizada por meio de um eletromiógrafo de superfície portátil, modelo EMG800RF, da marca EMG System do Brasil Ltda® (Figura 6), com oito canais e tecnologia wireless (Figura 7). Os procedimentos seguiram as recomendações do projeto SENIAM (*Surface ElectroMyoGraphy for Non-invasive Assessment of Muscles*) para posicionamento de eletrodos nos seguintes músculos, bilateralmente: tibial anterior, gastrocnêmio medial e gastrocnêmio lateral.

Antes da colocação dos eletrodos, foi realizada tricotomia e limpeza da pele com algodão embebido em álcool a 70%. Foram utilizados eletrodos descartáveis autoadesivos da marca Descarpac (Figura 8), modelo tipo gota (37 mm x 42 mm), próprios para uso adulto. Estes foram conectados aos pré-amplificadores com espaçamento de 2 cm entre os centros dos eletrodos.

Figura 6. Equipamento EMG



Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

Figura 7. Equipamento de eletromiografia e eletrodos



Fonte: MELLO, Edneia Corrêa de. *Efeitos da equoterapia sobre as atividades eletromiográficas dos músculos do tronco e da mastigação em praticantes idosos*. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – UFTM, Uberaba, 2018.

Figura 8. Eletrodo Descarpack



Fonte: DESCARPACK. Eletrodo. Imagem disponível em: <https://descarpack.com.br/Eletrodo>. Acesso em: 20 nov. 2024.

Os eletrodos foram posicionados nos músculos tibial anterior (Figura 9), gastrocnêmio medial e gastrocnêmio lateral (Figura 10) seguindo critérios específicos para cada região. A melhor localização do eletrodo é realizada entre o ponto motor e o tendão de inserção do músculo. No tibial anterior, os eletrodos foram colocados a 1/3 da distância entre a cabeça da fíbula e o maléolo medial. Durante o teste clínico, o participante foi orientado a manter o tornozelo em dorsiflexão e o pé em inversão, para evitar a extensão do hálux, enquanto se aplicava pressão contra a superfície medial dorsal do pé, direcionada à flexão plantar do tornozelo e à eversão do pé. No gastrocnêmio medial, os eletrodos foram posicionados sobre a região de maior proeminência do ventre muscular, sendo o teste clínico realizado por meio de uma flexão plantar com ênfase em elevar o calcanhar, aplicando-se força tanto no antepé quanto no calcâneo para obter a pressão máxima. Já no gastrocnêmio lateral, os eletrodos foram colocados a 1/3 da distância entre a cabeça da fíbula e o calcâneo, com o teste clínico semelhante ao do gastrocnêmio medial, para priorizar a elevação do calcanhar e aplicar a pressão simultânea no antepé e no calcâneo para máxima eficiência (SENIAM, 2024).

Figura 9. Posicionamento eletrodos músculo tibial anterior



Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

Figura 10. Posicionamento eletrodos músculos gastrocnêmio medial e lateral



Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

A coleta dos dados eletromiográficos (Figura 11) foram realizadas no 1º, 8º e 16º atendimentos. Em cada atendimento, o registro da atividade muscular foi realizado nos seguintes momentos: na posição de bipedestação com pés juntos inicial (PB1), Sentado Inicial (no cavalo) com o cavalo parado (SICP), Primeiro minuto (PM), Décimo quinto minuto (DM), Trigésimo minuto (TM) de atendimento, Sentado Final (no cavalo) com o cavalo parado (SFCP) e posição bipedestação com pés juntos final (PB2). Os valores obtidos foram apresentados como dados brutos em microvolts de RMS (*Root Mean Square*). Para a normalização, foi realizada a Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM), com os valores de RMS em relação aos valores obtidos durante a CIVM.

Figura 11. Momento da coleta



Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, foi elaborada uma planilha eletrônica (Microsoft Excel), e a análise dos dados foi realizada por meio do Software Statistica 10.0 (Statsoft, Tulsa, OK, 2011). As variáveis foram testadas para verificar se apresentavam distribuição normal, utilizando-se o teste de Shapiro-Wilk, e homogeneidade, pelo teste de Levene. Nos casos em que a distribuição foi normal e as variâncias homogêneas, foram aplicados testes paramétricos na comparação entre dois grupos (teste t de Student) ou na comparação entre três amostras dependentes (ANOVA para medidas repetidas). Caso contrário, foram aplicados testes não paramétricos na comparação entre os dois grupos (teste de Mann-Whitney) ou entre três amostras dependentes (teste de Friedman). As diferenças foram consideradas significativas quando o valor-p foi menor que 5% ($p < 0,05$).

4.7. NORMAS PARA ELABORAÇÃO DO MANUSCRITO

A elaboração deste manuscrito seguiu as diretrizes estabelecidas pela Associação

Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme a norma NBR 14724:2011, e as orientações do *Manual para Apresentação de Trabalhos Acadêmicos*, baseado nas normas da ABNT, publicado pela UFTM (4ª edição, 2023).

5. RESULTADOS

5.1. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS

A tabela 2 apresenta a comparação entre dois grupos (Controle e Experimental) em variáveis relacionadas a características antropométricas. Os resultados são descritos em médias e desvios padrão, com valores de p (valor-p) para a comparação entre grupos.

Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para idade, peso, altura e IMC, com valores-p acima de 0,05 para todas as variáveis. Portanto, as variáveis antropométricas foram semelhantes entre os grupos, que garantiu a homogeneidade.

Tabela 2. Características antropométricas

Variáveis ¹	Grupo		Valor-p (grupos)
	Controle	Experimental	
Idade (anos)	67,5 ± 10,1	69,2 ± 5,4	0,755
Peso (kg)	61,8 ± 13,1	56,6 ± 10,8	0,538
Altura (cm)	160,0 ± 4,0	158,0 ± 7,2	0,609
IMC	24,0 ± 4,4	22,6 ± 3,9	0,389

Legenda: ± (mais ou menos) refere-se ao desvio padrão; (IMC) Índice de massa corporal

Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

5.2. ANÁLISE DGI, EEB E DINAMOMETRIA

Os resultados do estudo analisaram diferentes parâmetros funcionais e de desempenho físico em três momentos distintos para os grupos Controle e Experimental (Tabela 3). Na análise do Dynamic Gait Index, as médias apresentaram valores semelhantes entre os grupos em todas as coletas: na 1ª coleta, os valores foram 22,5 ± 1,0 para o grupo Controle e 23,4 ± 0,9 para o grupo Experimental, com p=0,227; na 2ª coleta, 23,0 ± 1,2 e 23,8 ± 0,4, respectivamente, com p=0,306; e na 3ª coleta, 23,0 ± 1,2 para o Controle e 24,0 ± 0,0 para o Experimental, com p=0,128.

Embora não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em nenhum dos momentos avaliados ($p > 0,05$), os resultados obtidos pelo Grupo Experimental foram considerados satisfatórios, evidenciando um aumento discreto e progressivo ao longo das sessões, com a redução do desvio padrão, que atingiu o valor de zero (0,0). Além disso, a evolução ao longo do tempo dentro de cada grupo também não apresentou mudanças significativas, com $p = 0,422$ para o grupo Controle e $p = 0,409$ para o Experimental.

Na Escala de Equilíbrio de Berg, os valores obtidos na 1ª coleta foram $52,8 \pm 2,8$ para o grupo Controle e $55,6 \pm 0,5$ para o Experimental, sem diferenças significativas ($p = 0,123$). Contudo, na 2ª coleta, o grupo Experimental manteve os $55,6 \pm 0,5$ enquanto o Controle obteve $53,3 \pm 1,7$, resultando em uma diferença significativa ($p = 0,031$). Na 3ª coleta, essa diferença se manteve, com valores de $53,3 \pm 1,7$ para o Controle e $55,8 \pm 0,4$ para o Experimental ($p = 0,021$). O Grupo Controle apresentou maior progresso entre o 1º e o 3º momento, quando comparado ao Grupo Experimental. Observou-se um aumento de 0,5 e uma redução no desvio padrão de 1,1 no GC, enquanto o GE apresentou um aumento de 0,2, com redução do desvio padrão de 0,1. Ambos os grupos demonstraram evolução ao longo do tempo; no entanto, os resultados mais expressivos foram no Grupo Controle.

A dinamometria não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em nenhum dos momentos avaliados. Na 1ª coleta, os valores foram $43,9 \pm 11,3$ para o Controle e $42,3 \pm 5,1$ para o Experimental ($p = 0,776$); na 2ª coleta, $46,3 \pm 9,8$ e $41,1 \pm 8,8$, respectivamente ($p = 0,424$); e na 3ª coleta, $47,3 \pm 8,3$ no grupo Controle e $44,4 \pm 10,9$ no Experimental ($p = 0,671$). A análise intra-grupo também não evidenciou alterações significativas ao longo do tempo, com $p = 0,255$ para o Controle e $p = 0,641$ para o Experimental. O Grupo Experimental apresentou aumento nos escores no terceiro momento em relação ao primeiro, embora sem diferença estatisticamente significativa. Observou-se também um aumento progressivo e relevante no desvio padrão, indicando maior variabilidade.

Tabela 3. Análise DGI, EEB e dinamometria

Variáveis ¹	Grupo		Valor-p (grupos) ²
	Controle	Experimental	
Idade (anos)	67,5 ± 10,1	69,2 ± 5,4	0,755
Peso (kg)	61,8 ± 13,1	56,6 ± 10,8	0,538
Altura (cm)	160,0 ± 4,0	158,0 ± 7,2	0,609
IMC	24,0 ± 4,4	22,6 ± 3,9	0,389
DGI (1ª coleta)	22,5 ± 1,0	23,4 ± 0,9	0,227
DGI (2ª coleta)	23,0 ± 1,2	23,8 ± 0,4	0,306
DGI (3ª coleta)	23,0 ± 1,2	24,0 ± 0,0	0,128
Valor-p (momentos) ³	0,422	0,409	
Escala de Berg (1ª coleta)	52,8 ± 2,8	55,6 ± 0,5	0,123
Escala de Berg (2ª coleta)	53,3 ± 1,7	55,6 ± 0,5	0,031*
Escala de Berg (3ª coleta)	53,3 ± 1,7	55,8 ± 0,4	0,021*
Valor-p (momentos) ³	1,000	0,759	
Dinanometria (1ª coleta)	43,9 ± 11,3	42,3 ± 5,1	0,776
Dinanometria (2ª coleta)	46,3 ± 9,8	41,1 ± 8,8	0,424
Dinanometria (3ª coleta)	47,3 ± 8,3	44,4 ± 10,9	0,671
Valor-p (momentos) ³	0,255	0,641	

¹Os dados foram expressos em média ± desvio padrão.

²O valor-p (grupos) representa o nível de significância obtido por meio do teste t (paramétrico) ou Mann-Whitney (não paramétrico) na comparação entre os grupos controle e experimental.

³O valor-p (momentos) representa o nível de significância obtido por meio de análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas (paramétrico) ou teste de Friedman (não paramétrico) na comparação entre os momentos de coleta de dados para o Dynamic Gait Index (DGI), Escala de Berg e Dinanometria.

* valor de p estatisticamente significativo".

Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

5.3. ANÁLISE ELETROMIOGRAFIA

A tabela apresentada (Tabela 4) descreve os resultados da eletromiografia que analisou a atividade elétrica dos músculos, tibial anterior esquerdo (TAE), tibial anterior direito (TAD), gastrocnêmio medial esquerdo (GME), gastrocnêmio medial direito (GMD), gastrocnêmio lateral esquerdo (GLE) e gastrocnêmio lateral direito (GLD), durante sete posições distintas.

Os dados são apresentados como mediana (mínimo-máximo) e analisados pelo teste de Kruskal-Wallis, com comparações múltiplas realizadas pelo teste de Dunn.

5.3.1. POSIÇÕES E RESULTADOS

5.3.1.1. PB1 (BIPEDESTAÇÃO INICIAL)

A partir da observação dos dados, o TAE apresentou o maior valor mediano na

primeira coleta de 0,853 μV (0,092-1,453), com uma redução acentuada nas coletas subsequentes para 0,185 μV (0,045-0,225) e 0,119 μV (0,048-0,140). O TAD seguiu um padrão similar, começando com 0,203 μV (0,092-1,453) e reduziu progressivamente para 0,174 μV (0,075-0,176) e 0,086 μV (0,066-0,221), encerrando com 0,172 μV (0,066-1,453). O GME oscilou levemente entre 0,322 μV (0,119-1,281), 0,185 μV (0,146-0,325) e 0,199 μV (0,150-0,652). O GME apresentou diferença estatisticamente significativa ($p=0,006$) na 3ª coleta com os grupos TAE, TAD, GLE e GLD. O GMD apresentou aumento progressivo, indo de 0,227 μV (0,107-0,821) para 0,299 μV (0,157-1,428) e 0,379 μV (0,177-0,652), com análise global de 0,307 μV (0,107-1,428). O GLE e o GLD reduziram seus valores ao longo do tempo, mas sem grandes diferenças entre os momentos, com GLE variando de 0,216 μV (0,116-1,248) para 0,148 μV (0,060-1,248) e o GLD de 0,174 μV (0,102-0,378) para 0,141 μV (0,070-0,378).

Foi identificada diferença estatisticamente significativa na segunda coleta ($p=0,031$), terceira coleta ($p=0,006$) e na análise global ($p=0,020$). A análise global demonstrou que os músculos GME e GMD obtiveram maior atividade muscular.

5.3.1.2. SICP (SENTADO INICIAL COM CAVALO PARADO)

O TAE variou entre 0,222 μV (0,055-0,881), 0,140 μV (0,035-0,339) e 0,166 μV (0,062-0,597), enquanto o TAD seguiu um padrão similar, com 0,222 μV (0,108-0,625) na primeira coleta e 0,164 μV (0,082-0,625) na análise global. O GME teve valores entre 0,419 μV (0,132-3,094), 0,156 μV (0,114-0,348) e 0,204 μV (0,071-0,497), enquanto o GMD apresentou maior variação: 0,266 μV (0,151-2,740), 0,330 μV (0,136-0,361) e 0,268 μV (0,109-7,214). Os músculos GLE e GLD mantiveram padrões consistentes, com variações menores.

Não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas em nenhum momento de coleta e nos grupos musculares analisados ($p>0,05$).

5.3.1.3. PM (PRIMEIRO MINUTO DE ATENDIMENTO)

Durante esta fase, o TAE apresentou queda, iniciando com 0,929 μV (0,118-0,973) e reduzindo para 0,122 μV (0,051-0,330). O TAD foi de 0,222 μV (0,118-0,964) para 0,122 μV (0,058-0,333). O GME aumentou de 0,405 μV (0,159-1,081) para 0,547 μV (0,270-0,843), enquanto o GMD atingiu um pico de 0,564 μV (0,178-14,647).

O GME apresentou diferença estatisticamente significativa na terceira coleta ($p=0,023$) em comparação com os músculos TAE e TAD, bem como na análise global ($p=0,001$), que incluiu os músculos TAE, TAD, GLE e GLD, evidenciando maior atividade muscular em relação aos demais grupos, independentemente do momento avaliado. O GMD também apresentou diferença estatisticamente significativa na segunda coleta ($p=0,047$) em relação aos músculos TAE, TAD, GLE e GLD; na terceira coleta ($p=0,023$), a diferença foi observada apenas com os músculos TAE e TAD. Já na análise global ($p=0,001$), a significância envolveu novamente os músculos TAE, TAD, GLE e GLD, indicando maior atividade muscular em relação aos demais músculos, independentemente dos momentos de coleta.

Houve diferenças significativas no segundo ($p=0,047$), terceiro ($p=0,023$), e na análise global ($p=0,001$). O grupo GMD apresentou os maiores valores de RMS no segundo momento, sendo indicativo de maior ativação muscular durante o início do atendimento.

5.3.1.4. DM (DÉCIMO QUINTO MINUTO DE ATENDIMENTO)

O GME e o GMD registraram os maiores valores em relação aos músculos GLE e GLD, com destaque para o GME, que alcançou $0,652 \mu\text{V}$ ($0,126-0,734$) na última coleta. GME e GMD apresentaram diferenças significativas ($p=0,039$) no 3º momento com os músculos TAE, TAD, GLE e GLD e na análise global ($p=0,007$) com os músculos GLE e GLD.

Diferenças estatisticamente significativas foram observadas na terceira coleta ($p=0,039$), entre os músculos GME e GMD em comparação com os músculos TAE, TAD, GLE e GLD. Na análise global ($p=0,007$), também se verificou maior atividade dos músculos GME e GMD em relação aos músculos GLE e GLD, independentemente do momento avaliado.

5.3.1.5. TM (TRIGÉSIMO MINUTO DE ATENDIMENTO)

Durante o TM, foram observadas as maiores variações entre os grupos musculares. O GME e o GMD atingiram os maiores valores, com valores médios globais de RMS de $0,388 \mu\text{V}$ e $0,390 \mu\text{V}$, respectivamente.

O músculo GME apresentou diferença estatisticamente significativa no 3º momento ($p=0,023$) em comparação com os músculos TAE, TAD, GLE e GLD. Já o

músculo GMD demonstrou significância estatística no 2º momento ($p= 0,019$), em relação aos músculos TAE, TAD e GLE, e novamente no 3º momento ($p= 0,023$), quando comparado aos músculos TAE, TAD, GLE e GLD. Em contrapartida, o TAE e o TAD mantiveram uma redução progressiva dos valores, o que sugere menor envolvimento.

De acordo com a análise global ($p<0,001$), observou-se maior atividade eletromiográfica dos músculos GME e GMD em relação aos demais músculos analisados (TAE, TAD, GLE e GLD), independentemente do momento de coleta.

5.3.1.6. SFCP (SENTADO FINAL COM CAVALO PARADO)

O GMD teve um aumento significativo de RMS, alcançando $1,417 \mu\text{V}$ ($0,405-11,273$) na 2ª coleta ($p=0,016$) e na análise global ($p=0,012$) evidenciando maior atividade do músculo GMD em comparação aos músculos TAE, GLE e GLD, independentemente dos momentos de coleta.

5.3.1.7. PB2 (BIPEDESTAÇÃO FINAL)

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos musculares nos diferentes momentos de coleta ($p>0,05$).

5.3.1.8. ANÁLISE GLOBAL

A análise global revelou que os músculos gastrocnêmios mediais foram os mais ativos durante a sessão, com destaque para os momentos BP1 ($p = 0,020$), PM ($p = 0,001$), DM ($p = 0,007$), TM ($p < 0,001$) — este último representando a maior significância do estudo — e SFCP ($p = 0,012$), sendo este último significativo apenas para o GMD. O GMD, em particular, apresentou as maiores variações e o maior nível de ativação durante o TM, em comparação com os demais músculos.

Os músculos tibiais tiveram redução progressiva de atividade ao longo do atendimento, com valores reduzidos nas fases mais avançadas. Os gastrocnêmios laterais mantiveram um padrão mais estável, com menores variações e valores, sem mudanças significativas.

Tabela 4. Resultados EMG

Posições ¹	Grupo muscular ²	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta	Análise global ⁴
PB1	TAE	0,853 (0,092-1,453)	0,185 (0,045-0,225) b	0,119 (0,048-0,140) b	0,140 (0,045-1,453) b
	TAD	0,203 (0,092-1,453)	0,174 (0,075-0,176) b	0,086 (0,066-0,221) b	0,172 (0,066-1,453) b
	GME	0,322 (0,119-1,281)	0,185 (0,146-0,325) ab	0,199 (0,150-0,652) a	0,199 (0,119-1,281) a
	GMD	0,227 (0,107-0,821)	0,299 (0,157-1,428) a	0,379 (0,177-0,652) a	0,307 (0,107-1,428) a
	GLE	0,216 (0,116-1,248)	0,115 (0,114-0,220) b	0,119 (0,060-0,197) b	0,148 (0,060-1,248) b
	GLD	0,174 (0,102-0,378)	0,141 (0,135-0,229) b	0,111 (0,070-0,170) b	0,141 (0,070-0,378) b
	Valor-p ³	0,731	0,031	0,006	0,020
SICP	TAE	0,222 (0,055-0,881)	0,140 (0,035-0,339)	0,166 (0,062-0,597)	0,166 (0,035-0,881)
	TAD	0,222 (0,108-0,625)	0,090 (0,082-0,164)	0,203 (0,088-0,225)	0,164 (0,082-0,625)
	GME	0,419 (0,132-3,094)	0,156 (0,114-0,348)	0,204 (0,071-0,497)	0,204 (0,071-3,094)
	GMD	0,266 (0,151-2,740)	0,330 (0,136-0,361)	0,268 (0,109-7,214)	0,268 (0,109-7,214)
	GLE	0,191 (0,115-0,988)	0,156 (0,081-0,227)	0,205 (0,045-17,813)	0,168 (0,045-17,813)
	GLD	0,202 (0,117-0,472)	0,187 (0,129-0,225)	0,159 (0,056-0,270)	0,168 (0,056-0,472)
	Valor-p ³	0,681	0,094	0,663	0,083
PM	TAE	0,929 (0,118-0,973)	0,122 (0,051-0,330) b	0,122 (0,055-0,317) b	0,156 (0,051-0,973) b
	TAD	0,222 (0,118-0,964)	0,141 (0,084-0,197) b	0,122 (0,058-0,333) b	0,156 (0,058-0,964) b
	GME	0,405 (0,159-1,081)	0,193 (0,112-0,327) ab	0,547 (0,270-0,843) a	0,327 (0,112-1,081) a
	GMD	0,283 (0,153-1,129)	0,564 (0,178-14,647) a	0,466 (0,229-0,830) a	0,466 (0,153-14,647) a
	GLE	0,180 (0,147-1,858)	0,137 (0,121-0,178) b	0,153 (0,074-17,817) ab	0,153 (0,074-17,817) b
	GLD	0,181 (0,123-0,517)	0,164 (0,102-0,266) b	0,170 (0,107-0,462) ab	0,170 (0,102-0,517) b
	Valor-p ³	0,749	0,047	0,023	0,001
DM	TAE	0,955 (0,216-1,181)	0,269 (0,043-1,242)	0,154 (0,096-0,327) b	0,269 (0,043-1,242) ab
	TAD	0,268 (0,184-1,099)	0,135 (0,074-1,190)	0,256 (0,056-0,420) b	0,216 (0,056-1,190) ab
	GME	0,404 (0,178-1,663)	0,294 (0,146-0,393)	0,652 (0,126-0,734) a	0,393 (0,126-1,663) a
	GMD	0,275 (0,138-1,338)	0,291 (0,225-9,046)	0,543 (0,264-0,907) a	0,291 (0,138-9,046) a
	GLE	0,177 (0,135-1,365)	0,137 (0,130-0,195)	0,209 (0,075-0,247) b	0,176 (0,075-1,365) b
	GLD	0,208 (0,097-0,896)	0,218 (0,102-0,353)	0,178 (0,087-0,559) b	0,202 (0,087-0,896) b
	Valor-p ³	0,391	0,164	0,039	0,007
TM	TAE	0,792 (0,105-1,341)	0,122 (0,053-0,399) b	0,144 (0,060-0,248) b	0,158 (0,053-1,341) b
	TAD	0,204 (0,105-0,792)	0,103 (0,074-0,196) b	0,122 (0,057-0,275) b	0,137 (0,057-0,792) b

	GME	0,587 (0,164-2,334)	0,281 (0,163-0,540) ab	0,624 (0,127-1,585) a	0,388 (0,127-2,334) a
	GMD	0,268 (0,133-1,578)	0,592 (0,205-7,547) a	0,633 (0,200-0,959) a	0,390 (0,133-7,547) a
	GLE	0,187 (0,125-1,239)	0,136 (0,132-0,189) b	0,153 (0,076-0,227) b	0,153 (0,076-1,239) b
	GLD	0,192 (0,112-0,584)	0,239 (0,097-0,297) ab	0,161 (0,110-0,405) b	0,192 (0,097-0,584) b
	Valor-p ³	0,542	0,019	0,023	<0,001
SFCP	TAE	0,625 (0,174-0,964)	0,141 (0,133-0,356) b	0,261 (0,122-0,463)	0,284 (0,122-0,964) ab
	TAD	0,220 (0,142-0,625)	0,144 (0,065-0,261) b	0,122 (0,096-0,215)	0,174 (0,065-0,625) b
	GME	0,205 (0,131-0,848)	0,157 (0,123-0,387) b	0,264 (0,100-1,251)	0,199 (0,100-1,251) ab
	GMD	0,202 (0,127-1,313)	1,417 (0,405-11,273) a	0,292 (0,173-0,652)	0,405 (0,127-11,273) a
	GLE	0,181 (0,115-1,842)	0,130 (0,091-0,225) b	0,153 (0,063-0,212)	0,140 (0,063-1,842) b
	GLD	0,331 (0,109-1,819)	0,167 (0,075-0,280) b	0,153 (0,097-0,174)	0,162 (0,075-1,819) b
	Valor-p ³	0,898	0,016	0,051	0,012
PB2	TAE	0,220 (0,097-1,453)	0,123 (0,063-0,370)	0,122 (0,064-0,842)	0,142 (0,063-1,453)
	TAD	0,220 (0,097-1,453)	0,206 (0,076-0,305)	0,122 (0,059-0,558)	0,206 (0,059-1,453)
	GME	0,322 (0,136-1,282)	0,221 (0,177-0,405)	0,251 (0,146-1,459)	0,241 (0,136-1,459)
	GMD	0,203 (0,136-0,866)	0,228 (0,160-0,437)	0,387 (0,193-0,652)	0,299 (0,136-0,866)
	GLE	0,221 (0,138-2,298)	0,164 (0,121-0,277)	0,153 (0,066-0,231)	0,196 (0,066-2,298)
	GLD	0,212 (0,134-0,462)	0,198 (0,086-0,256)	0,153 (0,087-0,175)	0,175 (0,086-0,462)
	Valor-p ³	0,991	0,661	0,076	0,051

Legenda: ¹As posições se referem ao momento da coleta de dados, conforme relação: PB1 (Posição de bipedestação inicial), SICP (Sentado inicial com cavalo parado), PM (Primeiro minuto de atendimento), DM (Décimo quinto minuto de atendimento), TM (Trigésimo minuto de atendimento), SFCP (Sentado final com cavalo parado) e PB2 (Posição de bipedestação final). ²A eletromiografia foi realizada nos seguintes grupos musculares: TAE (tibial anterior esquerdo), TAD (tibial anterior direito), GME (gastrocnêmio medial esquerdo), GMD (gastrocnêmio medial direito), GLE (gastrocnêmio lateral esquerdo) e GLD (gastrocnêmio lateral direito) e os valores foram expressos em Mediana (Mínimo-Máximo). ³O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Nos resultados significativos ($p < 0,05$), letras distintas indicam entre quais grupos musculares foi observada diferença significativa após o teste de múltiplas comparações de Dunn. ⁴A análise global representa o resultado da comparação dos valores de RMS entre os grupos musculares, independente do momento da coleta.

Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

6. DISCUSSÃO

A hipótese da presente pesquisa propunha que a Equoterapia favoreceria a melhora da marcha, equilíbrio, força e atividade elétrica muscular em idosos saudáveis. No entanto, os resultados confirmaram a hipótese no que diz respeito à melhora do equilíbrio e à ativação elétrica muscular. Por outro lado, não foi possível validar estatisticamente a melhora da marcha e da força.

Os resultados apresentados indicam que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos Controle e Experimental nas variáveis antropométricas analisadas, como idade, peso, altura e IMC. A ausência de discrepâncias entre os grupos é um elemento crucial na condução de estudos experimentais, pois assegura a homogeneidade inicial e minimiza potenciais vieses relacionados às características de base. Este alinhamento inicial permite que as alterações observadas durante a intervenção possam ser atribuídas com maior confiabilidade ao tratamento experimental aplicado. A literatura destaca que a homogeneidade em variáveis basais é uma exigência metodológica essencial em pesquisas que buscam analisar intervenções de maneira rigorosa e confiável (GUIMARÃES *et al.*, 2020).

O padrão de marcha em idosos é frequentemente caracterizado por passos mais curtos e lentos, o que torna necessárias estratégias adaptativas para compensar os déficits de equilíbrio e força muscular comumente associados ao processo de envelhecimento (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2017). Essas alterações biomecânicas são refletidas em maior tempo de apoio e menor fase de balanço durante a marcha, conforme observado por Teixeira *et al.* (2002) ao comparar idosos com populações mais jovens. Intervenções como a Equoterapia mostrou benefícios expressivos na melhora dos parâmetros da marcha. Tanto a Equoterapia quanto a caminhada em esteira mostraram eficácia em aumentar o comprimento do passo e a velocidade da marcha em idosos saudáveis. No entanto, a Equoterapia destacou-se por promover ganhos mais significativos, o que inclui maior velocidade de deslocamento, redução das oscilações antero-posterior e latero-lateral, aumento do comprimento do passo e redução do tempo entre passadas (AGNER; GONSALEZ, 2015; SILVA *et al.*, 2021). O DGI é uma ferramenta amplamente utilizada para avaliar o equilíbrio durante a marcha, permitindo também avaliar e documentar a capacidade do paciente idoso de ajustar sua marcha em resposta às mudanças nas demandas de

tarefas específicas. Ele consiste em oito tarefas que simulam situações cotidianas, como mudanças de velocidade, desvio de obstáculos e subida de degraus. A versão brasileira do DGI é validada e apresenta ampla aplicabilidade clínica. No entanto, os resultados do presente estudo não indicaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Ainda assim, observou-se um aumento progressivo nos escores do Grupo Experimental (GE) ao longo dos três momentos de coleta (1º, 2º e 3º atendimentos), acompanhado de uma redução gradativa no desvio padrão. Embora esses achados não tenham atingido significância estatística, sugerem uma tendência positiva à intervenção, sendo considerados clinicamente relevantes.

Esse resultado sugere que a intervenção proposta pode não ter impactado diretamente os aspectos da mobilidade funcional mensurados pelo DGI. Uma possível explicação é que o DGI não avalia com precisão alterações sutis na marcha, como a redução das oscilações anteroposterior e latero-lateral ou o aumento no comprimento do passo. Assim, a limitação do instrumento em captar essas variáveis específicas pode ter influenciado os resultados observados.

Os resultados obtidos na Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) demonstraram que ambos os grupos apresentaram evolução ao longo do tempo; no entanto, os avanços mais expressivos foram observados no Grupo Controle. O Grupo Experimental, por sua vez, manteve um desempenho estável desde o início da intervenção. Essa estabilidade pode estar relacionada a um possível efeito de teto, uma vez que os escores do GE já se aproximavam do valor máximo da escala (56 pontos), o que limita a sensibilidade da EEB para captar melhorias em indivíduos com alto nível de equilíbrio.

Araújo *et al.* (2013) identificaram melhorias significativas no equilíbrio de idosos medido pela EEB. Esses resultados são atribuídos ao estímulo constante do sistema sensorio-motor promovido pelo movimento tridimensional do cavalo, que exige ajustes posturais contínuos e, conseqüentemente, contribui para a reeducação e aprimoramento do equilíbrio. Além disso, Araújo *et al.* (2017), em sua revisão, destacam que, apesar das variações metodológicas existentes, os efeitos da equoterapia sobre o equilíbrio postural em idosos são amplamente positivos.

A revisão de Araújo *et al.* (2017) apontou a falta de consenso sobre o número ideal de sessões, frequência e duração para diferentes populações. No entanto, os estudos analisados geralmente seguiram o padrão de sessões de 30 minutos, duas

vezes por semana, com melhorias observadas após 12 e 16 sessões. Esse padrão é corroborado por Junior (2024), que, com a Escala de Equilíbrio de Berg, não detectou melhorias com 10 sessões de Equoterapia, o que infere a necessidade de mais sessões para alcançar a melhora do equilíbrio. Esses achados são semelhantes ao estudo atual, no qual as sessões de Equoterapia ocorreram ao longo de 16 semanas, com duração de 30 minutos. No entanto, ao contrário de outros estudos mencionados na revisão, que aplicaram duas sessões semanais, o presente estudo utilizou uma sessão semanal e, ainda assim, observou aumento no escore da Escala de Equilíbrio de Berg. Por outro lado, Diniz *et al.* (2020) avaliaram 30 idosos divididos em dois grupos: equoterapia e controle. O grupo Equoterapia participou de 10 sessões semanais de 30 minutos, com resultados que mostraram uma melhora significativa no tempo do teste TUG, indicando avanços na mobilidade funcional e no equilíbrio dinâmico. Esses resultados destacam como a variação nos instrumentos de avaliação pode influenciar os resultados observados, evidenciando a importância de considerar o número de sessões aplicadas.

Além de melhorar o equilíbrio, o fortalecimento muscular é essencial para a manutenção da funcionalidade nas atividades diárias, especialmente na população idosa. Contudo, no presente estudo, a avaliação de força muscular, realizada por meio de dinamometria, não revelou alterações. O dinamômetro utilizado mede a força que uma pessoa exerce ao levantar uma carga. Agner e Gonzalez (2015), em sua revisão, identificaram que intervenções com 16 sessões de Equoterapia promoveram aumento significativo da força muscular nos membros inferiores de idosos saudáveis, quando avaliadas por meio da plataforma de força durante a marcha. Esse aumento foi evidente mesmo em comparação com um grupo controle. Em contraste, o estudo atual seguiu o mesmo protocolo de número de sessões e população, mas a força foi analisada por meio de levantamento de carga, um método que pode não ter refletido a funcionalidade muscular dinâmica de maneira eficaz. Esse fator metodológico pode explicar a ausência de diferenças significativas nos resultados de força muscular encontrados.

A EMG é um instrumento não invasivo utilizada para registrar e analisar a atividade elétrica das membranas excitáveis, que fornece informações detalhadas sobre a duração, intensidade e padrões de contração muscular. Essencial para estudos biomecânicos, essa metodologia permite identificar os músculos ativados em

diferentes movimentos e avaliar sua eficácia em intervenções terapêuticas. Além disso, em exercícios dinâmicos, a EMG é particularmente relevante por simular condições próximas às atividades esportivas e cotidianas, o que contribui para uma análise funcional abrangente (ESPINDULA *et al.*, 2012). A eletromiografia de superfície tem sido amplamente utilizada em estudos envolvendo diversas populações, como indivíduos com Síndrome de Down, idosos, pessoas com paralisia cerebral e indivíduos com deficiência intelectual (ESPINDULA *et al.*, 2012b; 2014; RIBEIRO *et al.*, 2013; 2017; MELLO, 2018; LAGE, 2021).

A análise eletromiográfica revelou que os músculos gastrocnêmios mediais foram os mais ativos durante a sessão, com destaque para o momento TM, representando a maior significância do estudo. Esses achados corroboram com o estudo de Ribeiro *et al.* (2013), que identificou um aumento progressivo na ativação do músculo gastrocnêmio ao longo de sessões de equoterapia, embora com a população infantil.

No estudo de Ribeiro *et al.* (2013), diferenças estatisticamente significativas foram observadas nos momentos em que o cavalo estava na andadura ao passo, ao final de cada intervalo: T1 (10 minutos; $p = 0,0188$), T2 (20 minutos; $p = 0,0094$) e T3 (30 minutos; $p = 0,0118$) no Grupo Saudável (GS), composto por crianças com leve atraso intelectual e sem comprometimento físico. As sessões tinham duração de 30 minutos, com T1 correspondente aos primeiros 10 minutos e T3 aos 30 minutos. Os resultados mostraram um aumento progressivo na ativação muscular da 1ª para a 10ª sessão, reforçando a ativação dos músculos gastrocnêmios em resposta às demandas dinâmicas durante a equoterapia.

Um fator relevante para esse resultado é a função fisiológica do tríceps sural — composto pelos músculos gastrocnêmio medial, gastrocnêmio lateral e sóleo — frequentemente denominado “coração periférico” ou “segunda bomba cardíaca”. Sua contração muscular desempenha papel fundamental no retorno venoso, sendo ainda mais relevante em populações idosas. A ativação eficiente dessa musculatura promove benefícios como a melhora da circulação venosa e estabilidade postural. Alterações em sua função podem comprometer a hemodinâmica periférica, dificultando o retorno venoso. Assim, o recrutamento adequado do tríceps sural, como observado no presente estudo, podem auxiliar na prevenção de complicações circulatórias comuns em idosos (BAPTISTA *et al.*, 2014; JESUS; PERUCHI; SOUZA,

2018).

O estudo de Ribeiro et al. (2017), realizado com indivíduos saudáveis, demonstrou que a musculatura do quadríceps e do tibial anterior apresenta maior ativação quando os pés estão posicionados nos estribos, em comparação à ausência desse apoio. No entanto, no presente estudo, foi observada uma redução progressiva na atividade elétrica dos músculos tibiais anteriores bilaterais ao longo do tempo, mesmo com a realização de todas as sessões com os pés posicionados nos estribos.

Mello (2018) investigou como a Equoterapia influencia a ativação dos músculos do tronco em idosos, por meio da eletromiografia e avaliou as mudanças ao longo das sessões. Os resultados indicaram uma ativação crescente dos músculos do tronco, com destaque para o multífido e o reto abdominal após os atendimentos. O estudo concluiu que a Equoterapia pode promover benefícios para a musculatura dos idosos no recrutamento muscular. No entanto, mesmo com a ampla utilização da eletromiografia em estudos com a população idosa, observa-se uma escassez de referências sobre a ativação muscular de diferentes grupos musculares, especialmente dos membros inferiores, por meio da Equoterapia, sendo mais comumente estudada em populações infantis. A maior parte dos artigos encontrados durante a atual pesquisa abordam sobre o equilíbrio de idosos, o que sugere a necessidade de mais investigações nessa área para ampliar a compreensão dos efeitos da Equoterapia na ativação elétrica muscular em idosos.

7. CONCLUSÃO

Em conclusão, os resultados deste estudo indicam que a Equoterapia promoveu efeitos positivos na ativação dos músculos gastrocnêmios, com ênfase para o pico de atividade observado no trigésimo minuto. Na avaliação do equilíbrio ambos os grupos apresentaram evolução ao longo do tempo; no entanto, o Grupo Controle obteve resultados mais expressivos em termos de progresso e redução da variabilidade.

Em relação à marcha, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em nenhum dos momentos analisados. Ainda assim, o Grupo Experimental demonstrou uma progressão contínua e uma redução gradativa do desvio padrão, apesar da ausência de significância estatística. Quanto à força muscular, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ao longo do período de intervenção.

7.1. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma das principais limitações deste estudo refere-se à escolha dos instrumentos de avaliação utilizados para medir os desfechos de marcha, força e equilíbrio na população idosa. Embora instrumentos como o Dynamic Gait Index (DGI), a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e o teste de dinamometria sejam amplamente reconhecidos e validados, sua sensibilidade pode ser limitada quando aplicados a idosos saudáveis, como os participantes deste estudo. No caso da EEB, muitos participantes apresentaram escores próximos ao valor máximo desde a primeira avaliação, o que pode indicar um efeito de teto, reduzindo a capacidade da escala em detectar melhorias clínicas relevantes ao longo do tempo. Da mesma forma, o DGI, mesmo avaliando componentes importantes da marcha funcional, pode não capturar alterações sutis como variações no comprimento do passo, na oscilação postural ou no controle motor fino, aspectos que podem ser mais responsivos à intervenção com equoterapia.

Dessa forma, a escolha desses instrumentos, embora fundamentada, pode ter restringido a detecção de efeitos mais sutis e clínicos da intervenção. Estudos futuros podem considerar a inclusão de métodos mais sensíveis, como análises biomecânicas da marcha, plataformas de força, ou escalas específicas para idosos com alto desempenho funcional.

7.2. RELEVÂNCIA CLÍNICA

Os resultados obtidos no presente estudo evidenciam que a equoterapia promoveu aumento da atividade muscular nos idosos participantes. A maior ativação dos músculos gastrocnêmios, que desempenham papel fundamental na estabilização postural e no impulso durante a marcha, contribui para o melhor desempenho funcional dos idosos em suas atividades diárias. Essa melhora funcional está ligada à maior funcionalidade e independência, fatores que impactam positivamente a qualidade de vida e o bem-estar geral do público idoso.

Esses achados oferecem insights para o planejamento de futuros protocolos terapêuticos, destacando a necessidade de considerar a variabilidade muscular e o tempo de intervenção. Para estudos futuros, é importante investigar sessões de equoterapia mais intensivas ou prolongadas, além de considerar a combinação com outras modalidades de exercício, a fim de potencializar os benefícios em força e marcha.

REFERÊNCIAS

1. AGNER, Vania Fernanda Clemente; GONZALEZ, Agna Pereira. Benefícios da equoterapia em idosos: revisão de literatura. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, v. 5, n. 3, p. 306-314, dez. 2015.
2. ANDE-BRASIL. Associação Nacional de Equoterapia. O Método. Disponível em: http://equoterapia.org.br/articles/index/article_detail/142/2022. Acesso em: 22 out. 2024.
3. ANDE-BRASIL. Apostila do Curso Básico de Equoterapia. Brasília, DF, 2023.
4. ASSIS, A. B. et al. Benefícios da equoterapia para a população idosa. *Revista Equoterapia Brasil*, 2024.
5. ARAÚJO, Thaís Borges de; BLASCZYK, Juscelino C.; FENG, Yu Hua; OLIVEIRA, Ricardo Jacó; COPETTI, Fernando; SAFONS, Marisete Peralta. Efeito da equoterapia no equilíbrio de idosos: uma revisão sistemática com metanálise. *Revista Brasileira de Ciências e Movimento*, v. 26, n. 3, p. 178-184, 2018.
6. ARAÚJO, Thais Borges de; OLIVEIRA, Ricardo Jacó de; MARTINS, Wagner Rodrigues; PEREIRA, Marcio de Moura; COPETTI, Fernando; SAFONS, Marisete Peralta. Efeitos da equoterapia na mobilidade, força e equilíbrio em idosos: ensaio controlado randomizado. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 56, n. 3, p. 478-481, maio/jun. 2013. DOI: 10.1016/j.archger.2012.12.007. Epub 3 jan. 2013.
7. BAPTISTA, Marco Túlio; NASCIMENTO, Francisco Xavier Monteiro; NARDES, Leandro Kegler; MATTA, Thiago Torres; OLIVEIRA, Liliam Fernandes. Influência de posições do joelho no torque e a atividade mioelétrica no tríceps sural na flexão plantar isométrica máxima. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 28, n. 2, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-55092014000200197>
8. BERG, K.; MAKI, B.; WILLIAMS, J. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 73, p. 1073-1080, 1992.

9. BERG, K.; WOOD-DAUPHINÉE, S.; WILLIAMS, J. I. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*, v. 41, p. 304-311, 1989.
10. CARVALHO, F.; ROXO, M. Prevenção de quedas em idosos através da fisioterapia. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 2023.
11. DE CASTRO, Sandra Meirelles; PERRACINI, Monica Rodrigues; GANANÇA, Fernando Freitas. Versão brasileira do Dynamic Gait Index. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, São Paulo, v. 72, n. 6, p. 817-825, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-72992006000600014>. Epub 13 fev. 2007. ISSN 0034-7299.
12. DINIZ, Luanna Honorato; MELLO, Edneia Corrêa de; RIBEIRO, Mariane Fernandes; LAGE, Janaine Brandão; BEVILACQUA JÚNIOR, Domingos Emanuel; FERREIRA, Alex Abadio; FERRAZ, Mara Lúcia da Fonseca; ROSA, Rodrigo César; TEIXEIRA, Vicente de Paula Antunes; ESPÍNDULA, Ana Paula. Impact of hippotherapy for balance improvement and flexibility in elderly people. *Jornal de Terapias Corporais e de Movimento*, v. 24, n. 2, p. 92-97, abr. 2020.
13. EICHINGER, Fernando Soares; CARVALHO, Antônio Marques de; GEVAERD, José da Silva Júnior; DOMENECH, Monique; BORGES Júnior, Susana Gomes; NOÉ. Dinamometria lombar: um teste funcional para o tronco. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, v. 14, p. 120-126, 2016. DOI: 10.5327/Z1679-443520162415.
14. ESPINDULA, Ana Paula; ASSIS, Iramaia Salomão Alexandre de; SIMÕES, Mayara; RIBEIRO, Mariane Fernandes; FERREIRA, Alex Abadio; FERRAZ, Patrícia Fonseca; CUNHA, Isabella Cardoso; FERRAZ, Mara Lúcia da Fonseca; SOUZA, Luciane Aparecida Pascucci Sande de; BEVILACQUA JUNIOR, Domingos Emanuel; TEIXEIRA, Vicente de Paula Antunes. Material de montaria para equoterapia em indivíduos com síndrome de Down: estudo eletromiográfico. *ConScientiae Saúde*, v. 13, n. 3, p. 349-356, 2014.
15. ESPINDULA, Ana Paula; FERNANDES, Mariane; FERREIRA, Alex Abadio; FERRAZ, Mara Lúcia da Fonseca; CAVELLANI, Célia Lúcia; SOUZA, Luciane Aparecida Pascucci Sande de; TEIXEIRA, Vicente de Paula Antunes. Flexibilidade muscular em indivíduos com deficiência intelectual submetidos à

- equoterapia: estudo de casos. *Revista de Ciências Extensas*, v. 8, n. 2, p. 125-133, 2012a.
16. ESPINDULA, Ana Paula; RIBEIRO, Mariane Fernandes; SOUZA, Luciane Aparecida Pascucci Sande de; FERREIRA, Alex Abadio; TEIXEIRA, Vicente de Paula Antunes. Avaliação muscular eletromiográfica em pacientes com síndrome de Down submetidos à equoterapia. *Revista de Neurociências*, v. 23, n. 2, p. 218-226, 2015.
17. ESPINDULA, Ana Paula; SIMÕES, Mayara; ASSIS, Iramaia Salomão Alexandre de; FERNANDES, Mariane; FERREIRA, Alex Abadio; FERRAZ, Patrícia Fonseca; CUNHA, Isabella Cardoso; FERRAZ, Mara Lúcia da Fonseca; SOUZA, Luciane Aparecida Pascucci Sande de; TEIXEIRA, Vicente de Paula Antunes. Análise eletromiográfica durante sessões de equoterapia em praticantes com paralisia cerebral. *ConScientiae Saúde*, v. 11, n. 4, p. 668-676, 2012b.
18. FRAZÃO, S. Equoterapia – recurso terapêutico em discussão. *O Cofitto*, v. 11, p. 5, 2001.
19. GONÇALVES, Ilana Carla Mendes; FREITAS, Ronilson Ferreira; AQUINO, Erika Carvalho; CARNEIRO, Jair Almeida; LESSA, Angelina do Carmo. Tendência de mortalidade por quedas em idosos, no Brasil, no período de 2000–2019. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 25, e220031, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720220031.2>.
20. GUARDA, Lenny Moreira da; SILVA, Adriana Oliveira da. Saúde do Idoso: Perspectiva da enfermagem. *Revista Coleta Científica*, ano 06, v. VI, n. 11, jul-jul. 2022. DOI: 10.5281/zenodo.6629504.
21. GUIMARÃES, A. C.; SILVA, M. A.; FERREIRA, A. C. *Metodologia científica em saúde: abordagem prática e aplicada*. São Paulo: Editora Atheneu, 2020.
22. HAYES, K. W.; JOHNSON, M. E. BERG balance scale. *American College of Rheumatology*, v. 4, p. 28-30, 2003.
23. JESUS, Valdineide Maria da Silva de; PERUCHI, Luiz Henrique; SOUZA, Gláucia Pereira de. O conhecimento da bomba muscular da panturrilha em praticantes de musculação. *Revista Científica UMC*, edição especial PIBIC, outubro 2018. ISSN 2525-5250.

24. JUNIOR, Edson. Eficiência da equoterapia no ganho de equilíbrio de idosos. 2024. DOI 10.47573/aya.5379.1.257.
25. JUSBRASIL. Lei nº 13.830, de 13 de maio de 2019. Dispõe sobre a prática da equoterapia. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 14 maio 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13830.htm. Acesso em: 10 abr. 2025.
26. KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M. Fundamentos da neurociência e do comportamento. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1997.
27. LAGE, Janaine Brandão. Análise eletromiográfica de tronco e membros inferiores de indivíduos com Síndrome de Down, Encefalopatia Crônica Não Progressiva da Infância, Deficiência Intelectual durante a hipoterapia em comparação com a marcha independente e suas contribuições para o equilíbrio funcional. 2021. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2021.
28. LOPES, D. F.; SILVA, A. L.; PEREIRA, F. G.; FERREIRA, J. R.; SANTOS, T. G.; MOREIRA, A. T.; COSTA, R. F.; CARVALHO, A. R.; SOUZA, M. P.; MARTINS, L. G.; GOMES, P. R. F.; VIEIRA, R. F.; ALMEIDA, L. M. Fatores relacionados a quedas em idosos. *Revista De Iniciação Científica e Extensão*, v. 2, n. 3, p. 131-138, 2019.
29. MELLO, Edneia Corrêa de. Efeitos da equoterapia sobre as atividades eletromiográficas dos músculos do tronco e da mastigação em praticantes idosos. 2018. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2018.
30. MELLO, Edneia Corrêa de; REGALO, Simone Cecílio Hallak; DINIZ, Luanna Honorato; LAGE, Janaine Brandão; RIBEIRO, Mariane Fernandes; BEVILACQUA JUNIOR, Domingos Emanuel; ROSA, Rodrigo César; FERREIRA, Alex Abadio; FERRAZ, Mara Lúcia Fonseca; TEIXEIRA, Vicente de Paula Antunes; ESPÍNDULA, Ana Paula. Análise eletromiográfica dos músculos estomatognáticos em idosos após equoterapia. *PLoS ONE*, v. 15, n. 8, p. e0238036, 2020.

31. MIYAMOTO, S. T.; LOMBARDI, J.; BERG, K. O.; RAMOS, L. R.; NATOUR, J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Brazilian Journal of Medicine and Biological Research*, v. 37, p. 1411-1421, 2004.
32. MUFFATO, Marieli Aparecida; SIQUEIRA, Vinicius Reis de Siqueira. Benefícios do tratamento equoterápico em crianças com Transtorno do Espectro Autista. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 07, n. 11, p. 130-138, nov. 2022. ISSN 2448-0959. DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/psicologia/tratamento-equoterapico.
33. NELSON, M. E.; REJESKI, W. J.; BLAIR, S. N.; DUNCAN, P. W.; JUDGE, J. O.; KING, A. C.; KLEIN, R. L.; LEVINE, D. W.; MOORE, J. P.; O'NEIL, J. M.; PETERSEN, C. A.; SULLIVAN, M. D. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 39, n. 8, p. 1435-1445, 2007.
34. PIMENTEL, Renata Martins; SCHEICHER, Marcos Eduardo. Comparação do risco de queda em idosos sedentários e ativos por meio da escala de equilíbrio de Berg. *Fisioterapia e Pesquisa*, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 6-10, jan./mar. 2009.
35. RIBEIRO, Mariane Fernandes. Análise postural e eletromiográfica em praticantes de Equoterapia com Síndrome de Down. 2013. 95f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2013.
36. RIBEIRO, Mariane Fernandes; ESPINDULA, Ana Paula; BEVILACQUA JÚNIOR, Domingos Emanuel; TOLENTINO, Jéssica Aparecida; RIBEIRO DA SILVA, Carolina Fioroni; ARAÚJO, Márcia Fernandes; FERREIRA, Alex Abadio; TEIXEIRA, Vicente de Paula Antunes. Ativação dos músculos dos membros inferiores com diferentes tipos de monta na equoterapia. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.03.020>.
37. RIBEIRO, Mariane Fernandes. Avaliação eletromiográfica de membros inferiores e da função motora em praticantes de Equoterapia com Paralisia Cerebral. 2017. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2017.

38. SENIAM. Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles. Disponível em: <http://seniam.org/>. Acesso em: fev. 2024.
39. SHUMWAY-COOK, Anne; WOOLLACOTT, Marjorie H. Motor Control: Translating Research into Clinical Practice. Lippincott Williams & Wilkins, 2017.
40. SILVA, L. G.; ARAÚJO, C. C.; CARVALHO, T. M.; et al. *Efeitos da equoterapia na marcha e na mobilidade funcional de idosos: uma revisão sistemática*. Fisioterapia em Movimento, Curitiba, v. 34, n. 2, p. 183-191, 2021.
41. SOFIATTI, Stéfanny de Liz; OLIVEIRA, Mirelly Mendes de; GOMES, Lorraine Moura; VIEIRA, Kauara Vilarinho Santana. A importância da fisioterapia na capacidade funcional de idosos com risco de quedas. *Revista Brasileira Militar de Ciências*, v. 7, n. 17, p. 31-37, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36414/rbmc.v7i17.87>.
42. TEIXEIRA, D. C.; COSTA, L. O. P.; SILVA, R. M.; et al. *Alterações no padrão de marcha de idosos: comparação com jovens adultos*. Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos, v. 6, n. 2, p. 163-169, 2002.
43. TERRA, D. F.; MOTA, M. R.; RABELO, H. T.; BEZERRA, L. M. A.; LIMA, R. M.; RIBEIRO, A. G. et al. Reduction of arterial pressure and double product at rest after resistance exercise training in elderly hypertensive women. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 91, n. 5, p. 274-279, 2008.
44. TORRES, Kellem Raquel Brandão de Oliveira; CAMPOS, Mônica Rodrigues; LUIZA, Vera Lucia; CALDAS, Célia Pereira. Evolução das políticas públicas para a saúde. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, e300113, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-73312020300113>.
45. UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO. Manual para apresentação de trabalhos acadêmicos baseado nas normas de documentação da ABNT. 4. ed. Uberaba: Biblioteca Central, 2023.
46. VERAS, Renato Peixoto; OLIVEIRA, Martha. Envelhecer no Brasil: a construção de um modelo de cuidado. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, n. 6, p. 1929-1936, 2018. DOI: [10.1590/1413-81232018236.04722018](https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.04722018).
47. WICKERT, H. O cavalo como instrumento cinesioterapêutico. *Revista Equoterapia*, n. 3, p. 03-14, 1999.

APÊNDICE A

Ministério da Educação
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – PGCS

**OS EFEITOS DA EQUOTERAPIA NAS VARIÁVEIS ESPAÇO TEMPORAIS DA
 MARCHA, EQUILÍBRIO, POSTURA, FORÇA E ATIVIDADE ELÉTRICA MUSCULAR
 DE IDOSOS**

Área de atuação: Equoterapia
 Mestranda: Lara Aparecida de Paula Maia.
 Data da anamnese: ____/____/____.

ANAMNESE

Nome: _____.

Data de nascimento: ____/____/____.

Idade: ____anos.

Sexo: Feminino () Masculino ()

Peso: _____.

Altura: _____.

IMC: _____.

Telefone: () _____.

Endereço: _____, nº ____.

Bairro: _____.

Possui algum diagnóstico abaixo:

- () hipertensão;
- () diabetes;
- () epilepsia;
- () cardiopatias agudas;
- () comportamento autodestrutivo ou medo incoercível;
- () instabilidades da coluna vertebral;
- () graves afecções da coluna cervical, como: hérnia de disco, luxações de ombro ou de quadril.
- () escoliose em evolução de 30 graus ou mais;
- () hidrocefalia com válvula;
- () processos artríticos em fase aguda;



Ministério da Educação
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – PGCS

() úlceras de decúbito na região pélvica ou nos membros inferiores;

() outras doenças,

quais: _____.

Já realizou alguma cirurgia: sim () não ()

Se sim, quais? _____.

Apresenta alguma queixa principal: sim () não ().

Se sim,

qual? _____.

Já sofreu quedas: sim () não ()

Se sim, há quanto

tempo? _____.

Faz uso de medicamentos: sim () não ()

Se sim,

quais? _____.

Possui algum vício: sim () não ()

Se sim,

quais? _____.

Atividade de vida diária:

- a. Independente para todas atividades ()
- b. Necessita de ajuda para algumas atividades ()
- c. Totalmente dependente ()

Vida

profissional: _____

Lazer: _____

Hábitos de vida:

- a. Sedentária ()
- b. Realiza prática de atividade física ()

Se sim, quais e quantas vezes por

semana? _____.

Aspectos

emocionais: _____.

Acuidade

visual: _____.

APÊNDICE B

DGI - QUARTA VERSÃO BRASILEIRA

1- Marcha em superfície plana____

Instruções: Ande em sua velocidade normal, daqui até a próxima marca (6 metros).

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

- (3) Normal: Anda 6 metros, sem dispositivos de auxílio, em boa velocidade, sem evidência de desequilíbrio, marcha em padrão normal.
- (2) Comprometimento leve: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha com mínimos desvios, ou utiliza dispositivos de auxílio à marcha.
- (1) Comprometimento moderado: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha em padrão anormal, evidência de desequilíbrio.
- (0) Comprometimento grave: Não conseguem andar 6 metros sem auxílio, grandes desvios da marcha ou desequilíbrio.

2. Mudança de velocidade da marcha____

Instruções: Comece andando no seu passo normal (1,5 metros), quando eu falar “rápido”, ande o mais rápido que você puder (1,5 metros). Quando eu falar “devagar”, ande o mais devagar que você puder (1,5 metros). Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

- (3) Normal: É capaz de alterar a velocidade da marcha sem perda de equilíbrio ou desvios. Mostra diferença significativa na marcha entre as velocidades normal, rápido e devagar.
- (2) Comprometimento leve: É capaz de mudar de velocidade mas apresenta discretos desvios da marcha, ou não tem desvios mas não consegue mudar significativamente a velocidade da marcha, ou utiliza um dispositivo de auxílio à marcha.
- (1) Comprometimento moderado: Só realiza pequenos ajustes na velocidade da marcha, ou consegue mudar a velocidade com importantes desvios na marcha, ou muda de velocidade e perde o equilíbrio, mas consegue recuperá-lo e continuar andando.
- (0) Comprometimento grave: Não consegue mudar de velocidade, ou perde o equilíbrio e procura apoio na parede, ou necessita ser amparado

3. Marcha com movimentos horizontais (rotação) da cabeça____

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser “olhe para a direita”, vire a cabeça para o lado direito e continue andando para frente até que eu diga “olhe para a esquerda”, então vire a cabeça para o lado esquerdo e continue andando. Quando eu disser “olhe para frente”, continue andando e volte a olhar para frente. Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

- (3) Normal: Realiza as rotações da cabeça suavemente, sem alteração da marcha.
- (2) Comprometimento leve: Realiza as rotações da cabeça suavemente, com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.
- (1) Comprometimento moderado: Realiza as rotações da cabeça com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.
- (0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 38cm), perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.

4. Marcha com movimentos verticais (rotação) da cabeça ____

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser “olhe para cima”, levante a cabeça e olhe para cima. Continue andando para frente até que eu diga “olhe para baixo” então incline a cabeça para baixo e continue andando. Quando eu disser “olhe para frente”, continue andando e volte a olhar para frente.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

- (3) Normal: Realiza as rotações da cabeça sem alteração da marcha.
- (2) Comprometimento leve: Realiza a tarefa com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.
- (1) Comprometimento moderado: Realiza a tarefa com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.
- (0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 38cm), perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.

5. Marcha e giro sobre o próprio eixo corporal (pivô)____

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser “vire-se e pare”, vire-se o mais rápido que puder para a direção oposta e permaneça parado de frente para (este ponto) seu ponto de partida”.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

- (3) Normal: Gira o corpo com segurança em até 3 segundos e pára rapidamente sem perder o equilíbrio.
- (2) Comprometimento leve: Gira o corpo com segurança em um tempo maior que 3 segundos e pára sem perder o equilíbrio.
- (1) Comprometimento moderado: Gira lentamente, precisa dar vários passos pequenos até recuperar o equilíbrio após girar o corpo e parar, ou precisa de dicas verbais.
- (0) Comprometimento grave: Não consegue girar o corpo com segurança, perde o equilíbrio, precisa de ajuda para virar-se e parar.

6. Passar por cima de obstáculo____

Instruções: Comece andando em sua velocidade normal. Quando chegar à caixa de sapatos, passe por cima dela, não a contorne, e continue andando. Classificação: Marque a menor pontuação que se aplica

- (3) Normal: É capaz de passar por cima da caixa sem alterar a velocidade da marcha, não há evidência de desequilíbrio.
- (2) Comprometimento leve: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa diminuir a velocidade da marcha e ajustar os passos para conseguir ultrapassar a caixa com segurança.
- (1) Comprometimento moderado: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa parar e depois transpor o obstáculo. Pode precisar de dicas verbais.
- (0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa sem ajuda.

7. Contornar obstáculos____

Instruções: Comece andando na sua velocidade normal e contorne os cones. Quando chegar no primeiro cone (cerca de 1,8 metros), contorne-o pela direita, continue andando e passe pelo meio deles, ao chegar no segundo cone (cerca de 1.8 m depois do primeiro), contorne-o pela esquerda.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

- (3) Normal: É capaz de contornar os cones com segurança, sem alteração da velocidade da marcha. Não há evidência de desequilíbrio.
- (2) Comprometimento leve: É capaz de contornar ambos os cones, mas precisa diminuir o ritmo da marcha e ajustar os passos para não bater nos cones.
- (1) Comprometimento moderado: É capaz de contornar os cones sem bater neles, mas precisa diminuir significativamente a velocidade da marcha para realizar a tarefa, ou precisa de dicas verbais.
- (0) Comprometimento grave: É incapaz de contornar os cones; bate em um deles ou em ambos, ou precisa ser amparado.

8. Subir e descer degraus____

Instruções: Suba estas escadas como você faria em sua casa (ou seja, usando o corrimão, se necessário). Quando chegar ao topo, vire-se e desça.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

- (3) Normal: Alterna os pés, não usa o corrimão.
- (2) Comprometimento leve: Alterna os pés, mas precisa usar o corrimão.
- (1) Comprometimento moderado: Coloca os dois pés em cada degrau; precisa usar o corrimão.
- (0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa com segurança.


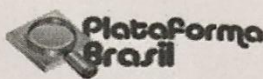
APÊNDICE C

ESCALA DE EQUILIBRIO DE BERG		
NOME:		Sexo:
		Prontuário:
		Idade:
		Data da Lesão:
Lado Dominante ou parético: (D) (E)		Data da Avaliação:
Diagnóstico:		Avaliador:
ITEM	SUBTOTAL	
1. POSIÇÃO SENTADA PARA POSIÇÃO EM PÉ INSTRUÇÕES: Por favor, levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.	4. Capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se independentemente.	
	3. Capaz de levantar-se independentemente utilizando as mãos.	
	2. Capaz de levantar-se utilizando as mãos após diversas tentativas.	
	1. Necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se.	
	0. Necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se.	
2. PERMANECER EM PÉ SEM APOIO INSTRUÇÕES: Por favor, fique em pé por 2 minutos sem se apoiar.	4. Capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos.	
	3. Capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão.	
	2. Capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.	
	1. Necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 seg. sem apoio.	
	0. Incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.	
3. PERMANECER SENTADO SEM APOIO NAS COSTAS, MAS COM OS PÉS APOIADOS NO CHÃO OU NUM BANQUINHO INSTRUÇÕES: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas com as braços cruzados por 2 minutos.	4. Capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 2 minutos.	
	3. Capaz de permanecer sentado por 2 minutos sob supervisão.	
	2. Capaz de permanecer sentado por 30 segundos.	
	1. Capaz de permanecer sentado por 10 segundos.	
	0. Incapaz de permanecer sentado sem apoio durante 10 segundos.	
4. POSIÇÃO EM PÉ PARA POSIÇÃO SENTADA INSTRUÇÕES: Por favor, sente-se.	4. Senta-se com segurança com uso mínimo das mãos.	
	3. Controla a descida utilizando as mãos.	
	2. Utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida.	
	1. Senta-se independentemente, mas tem descida sem controle.	
	0. Necessita de ajuda para sentar-se.	
5. TRANSFERÊNCIAS INSTRUÇÕES: Arume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra para uma transferência em pivô. Peça ao paciente para transferir-se de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa. Você poderá utilizar duas cadeiras (uma com e outra sem apoio de braço) ou uma cama e uma cadeira.	4. Capaz de transferir-se com segurança com uso mínimo das mãos.	
	3. Capaz de transferir-se com segurança com o uso das mãos.	
	2. Capaz de transferir-se seguindo orientações verbais e/ou supervisão.	
	1. Necessita de uma pessoa para ajudar.	
	0. Necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar para realizar a tarefa com segurança.	
6. PERMANECER EM PÉ SEM APOIO COM OS OLHOS FECHADOS INSTRUÇÕES: Por favor, fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.	4. Capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança.	
	3. Capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão.	
	2. Capaz de permanecer em pé por 3 segundos.	
	1. Incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé.	
	0. Necessita de ajuda para não cair.	
7. PERMANECER EM PÉ SEM APOIO COM OS PÉS JUNTOS INSTRUÇÕES: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.	4. Capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com segurança.	
	3. Capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com supervisão.	
	2. Capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 30 segundos.	
	1. Necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos.	
	0. Necessita de ajuda para posicionar-se e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos.	

<p>8. ALCANÇAR A FRENTE COM O BRAÇO ESTENDIDO PERMANECENDO EM PÉ INSTRUÇÕES: Levante o braço a 90°. Estique os dedos e tente alcançar a frente o mais longe possível. (O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos quando o braço estiver a 90°. Ao serem esticados para frente, os dedos não devem tocar a régua. A medida a ser registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar quando o paciente se inclina para frente o máximo que ele consegue. Quando possível, peça ao paciente para usar ambos os braços para evitar rotação do tronco).</p>	<p>4. Pode avançar a frente >25 cm com segurança. 3. Pode avançar a frente >12,5 cm com segurança. 2. Pode avançar a frente >5 cm com segurança. 1. Pode avançar a frente, mas necessita de supervisão. 0. Perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo.</p>	
<p>9. PEGAR UM OBJETO DO CHÃO A PARTIR DE UMA POSIÇÃO EM PÉ INSTRUÇÕES: Pegue o sapato/chinelo que está na frente dos seus pés.</p>	<p>4. Capaz de pegar o chinelo com facilidade e segurança. 3. Capaz de pegar o chinelo, mas necessita de supervisão. 2. Incapaz de pegá-lo, mas se estica até ficar a 2-5 cm do chinelo e mantém o equilíbrio independentemente. 1. Incapaz de pegá-lo, necessitando de supervisão enquanto está tentando. 0. Incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair.</p>	
<p>10. VIRAR-SE E OLHAR PARA TRÁS POR CIMA DOS OMBROS DIREITO E ESQUERDO ENQUANTO PERMANECE EM PÉ INSTRUÇÕES: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima do seu ombro esquerdo sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito. (O examinador poderá pegar um objeto e posicioná-lo diretamente atrás do paciente para estimular o movimento)</p>	<p>4. Olha para trás de ambos os lados com uma boa distribuição do peso. 3. Olha para trás somente de um lado, o lado contrário demonstra menor distribuição do peso. 2. Vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio. 1. Necessita de supervisão para virar. 0. Necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair.</p>	
<p>11. GIRAR 360 GRAUS INSTRUÇÕES: Gire-se completamente ao redor de si mesmo. Pausa. Gire-se completamente ao redor de si mesmo em sentido contrário.</p>	<p>4. Capaz de girar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos. 3. Capaz de girar 360 graus com segurança somente para um lado em 4 seg. ou menos. 2. Capaz de girar 360 graus com segurança, mas lentamente. 1. Necessita de supervisão próxima ou orientações verbais. 0. Necessita de ajuda enquanto gira.</p>	
<p>12. POSICIONAR OS PÉS ALTERNADAMENTE NO DEGRAU OU BANQUINHO ENQUANTO PERMANECE EM PÉ SEM APOIO INSTRUÇÕES: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/banquinho quatro vezes.</p>	<p>4. Capaz de permanecer em pé independentemente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos. 3. Capaz de permanecer em pé independentemente e completar 8 movimentos em > 20 segundos. 2. Capaz de completar 4 movimentos sem ajuda. 1. Capaz de completar >2 movimentos com o mínimo de ajuda. 0. Incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair.</p>	
<p>13. PERMANECER EM PÉ SEM APOIO COM UM PÉ À FRENTE INSTRUÇÕES: (DEMONSTRE PARA O PACIENTE) Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha, se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.</p>	<p>4. Capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, e permanecer por 30 segundos. 3. Capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado, independentemente, e permanecer por 30 segundos. 2. Capaz de dar um pequeno passo, independentemente, e permanecer por 30 segundos. 1. Necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos. 0. Perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar de pé.</p>	
<p>14. PERMANECER EM PÉ SOBRE UMA PERNA INSTRUÇÕES: Fique em pé sobre uma perna o máximo que você puder sem se segurar</p>	<p>4. Capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por >10 seg. 3. Capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por 5-10 seg. 2. Capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por ≥ 3 seg. 1. Tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 seg., embora permaneça em pé independentemente. 0. Incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair.</p>	
<p>Considerações: A pontuação global é de 56 possíveis pontos. Os itens são pontuados 0-4 sendo que 0 representa a incapacidade de completar a tarefa e 4 a capacidade de concluir independentemente a tarefa proposta. Pontuação de 0 a 20 representa prejuízo do equilíbrio, 21 a 40 equilíbrio aceitável e 41-56 um bom equilíbrio. Escore Total:</p>		

FONTE: 1) MIYAMOTO, S. T.; JUNIOR, L. J.; BERG, K. O.; RAMOS, L. R.; NATOUR, J. Brazilian version of the Berg balance scale. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, vol. 37, n. 9, p. 1411-1421, 2004; 2) BLUM L, KORNER-BITENSKY N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. Phys Ther. 88(5):559-66, 2008.

ANEXO I

	UFTM - UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO	
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP		
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA		
Título da Pesquisa: Os efeitos da equoterapia nas variáveis espaço temporais da marcha, equilíbrio, postura, força e atividade elétrica muscular de idosos		
Pesquisador: Ana Paula Espindula		
Área Temática:		
Versão: 2		
CAAE: 14617219.0.0000.5154		
Instituição Proponente: Universidade Federal do Triangulo Mineiro		
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio		
DADOS DO PARECER		
Número do Parecer: 3.426.675		
Apresentação do Projeto:		
Segundo os pesquisadores:		
<p>"Na sociedade atual a assistência à saúde do idoso toma proporção cada vez mais importante. Por um lado, pelo volume aumentado de pessoas a serem atendidas e, de outro, pelo aumento de doenças crônicas e incapacitantes (BEZERRA et al., 2018). Em geral, os idosos apresentam mais problemas crônicos de doença do que o restante da população (MIRANDA, NASCIMENTO, NUNES, 2018; MITRE et al., 2008). Dessa forma, a capacidade funcional, em gerontogeriatría, é entendida como o produto da interação entre saúde física, mental, independência nas atividades da vida diária e integração no meio social, tendo como suportes a família e a independência econômica (MITRE et al., 2008). O envelhecimento da população brasileira tem ocorrido de forma acentuada e rápida, assim como o aumento na longevidade dessa população (MIRANDA, MENDES, SILVA, 2016; ALVES, RODRIGUES, 2005). Segundo projeções a população brasileira considerada idosa chegará aproximadamente 27 milhões no ano de 2020, tendo uma representatividade de quase 12,9% do total da população. Essa parcela representa um contingente expressivo e de crescente importância relativa na sociedade brasileira, sendo que a região sudeste do Brasil contribui com a maior parcela desse contingente (OLIVEIRA, 2013). Problemas de saúde de forma geral tendem a aumentar com o avanço da idade, assim a idade se torna um fator</p>		
Endereço: Rua Conde Prados, 191	CEP: 38.025-260	
Bairro: Nossa Sra. Abadia		
UF: MG	Município: UBERABA	E-mail: cep@uftm.edu.br
Telefone: (34)3700-6803		

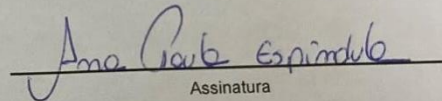


1. Projeto de Pesquisa: Os efeitos da equoterapia nas variáveis espaço temporais da marcha, equilíbrio, postura, força e atividade elétrica muscular de idosos
2. Número de Participantes da Pesquisa: 20
3. Área Temática:
4. Área do Conhecimento: Grande Área 4. Ciências da Saúde

PESQUISADOR RESPONSÁVEL

5. Nome: Ana Paula Espindula			
6. CPF: 045.464.496-58	7. Endereço (Rua, n.º): SABIA CONJUNTO PONTAL 145 UBERABA MINAS GERAIS 38055080		
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: (34) 9151-8161	10. Outro Telefone:	11. Email: anapaulaespindula@yahoo.com.br

Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do paramProjeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao paramProjeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.

 Data: 21 / 05 / 2019

 Assinatura

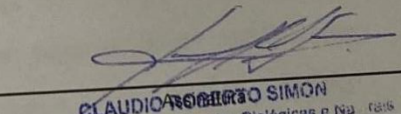
INSTITUIÇÃO PROPONENTE

12. Nome: Universidade Federal do Triângulo Mineiro	13. CNPJ: 25.437.484/0001-61	14. Unidade/Orgão:
15. Telefone:	16. Outro Telefone:	

Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

 Responsável: PROF. DR. CLAUDIO SIMON CPF: 129.385.080-83

 Cargo/Função: DIRETOR ICBN

 Data: 22 / 05 / 2019

CLAUDIO ROBERTO SIMON
 Diretor do Instituto de Ciências Biológicas e Na. ralis
 ICBN/FTM
 SIAPE: 2445930

PATROCINADOR PRINCIPAL

Não se aplica.

ANEXO II



Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Campus 1 – UFTM

Rua dos Andradas, nº 330 – Bairro Nossa Sra. da Abadia

CEP 38025-200 – Uberaba – MG

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Para participantes do Projeto do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde)

Convidamos você a participar da pesquisa: OS EFEITOS DA EQUOTERAPIA NA MARCHA, EQUILÍBRIO, FORÇA E ATIVIDADE ELÉTRICA MUSCULAR DE IDOSOS. O objetivo desta pesquisa é avaliar os efeitos da Equoterapia nas variáveis espaço temporais da marcha, no equilíbrio, na postura, na força muscular e na atividade elétrica muscular em idosos antes do 1º e após o 8º e 16º atendimentos. Sua participação é importante, pois são escassos os trabalhos que envolvem a avaliação da marcha, equilíbrio, postura, força e atividade elétrica muscular em idosos saudáveis submetidos à terapêutica da Equoterapia, com um foco particular na atenção primária.

Caso você aceite participar desta pesquisa será necessário realizar uma sessão semanal de Equoterapia, incluindo avaliações/testes prévios ao primeiro, após o oitavo e após o décimo sexto atendimento. Esses testes incluem: avaliação da marcha usando o Dynamic Gait Index versão brasileira; equilíbrio pela Escala de Equilíbrio de Berg; teste de força muscular com o dinamômetro dorsal e análise eletromiográfica com o eletromiógrafo. Os atendimentos e as avaliações serão realizados na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE Uberaba, com tempo estimado de 6 meses, com início no dia 16 de fevereiro de 2024 e término previsto em 05 de julho de 2024.



Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Campus 1 – UFTM

Rua dos Andradas, nº 330 – Bairro Nossa Sra. da Abadia
CEP 38025-200 – Uberaba – MG

Como em qualquer atividade, na Equoterapia existem alguns riscos potenciais, como quedas do cavalo, alergias aos animais e reações inesperadas dos animais, portanto, para minimizar os riscos serão tomadas as seguintes providências: condução do projeto por profissionais qualificados, supervisão adequada, avaliação prévia da condição de saúde dos envolvidos e uso de capacete.

Espera-se que de sua participação na pesquisa você tenha benefícios como melhorias na marcha, equilíbrio, postura e fortalecimento muscular. Além disso, espera-se que tenha uma experiência social positiva. Ao término do estudo, almejamos apresentar dados para a sociedade que comprovem a efetividade da Equoterapia nos aspectos físicos de pessoas idosas, contribuindo assim para o avanço do conhecimento nessa área.

Você poderá obter quaisquer informações relacionadas à sua participação nesta pesquisa, a qualquer momento que desejar, por meio dos pesquisadores do estudo. Sua participação é voluntária, e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você poderá não participar do estudo, ou se retirar a qualquer momento, sem que haja qualquer constrangimento junto aos pesquisadores, ou prejuízo quanto aos serviços que você está recebendo, bastando você dizer ao pesquisador que lhe entregou este documento. Você não será identificado neste estudo, pois a sua identidade será de conhecimento apenas dos pesquisadores da pesquisa, sendo garantido o seu sigilo e privacidade. Você tem direito a requerer indenização diante de eventuais danos que você sofra em decorrência dessa pesquisa.

Contato dos pesquisadores:

Pesquisador(es):

Nome: Lara Aparecida de Paula Maia



Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Campus 1 – UFTM

Rua dos Andradas, nº 330 – Bairro Nossa Sra. da Abadia
CEP 38025-200 – Uberaba – MG

E-mail: laraapmaia@outlook.com

Telefone: (34) 99237-6179

Endereço: Rua dos Andradas, nº 330 – Bairro Nossa Sra. da Abadia.

Nome: Ana Paula Espindula

E-mail: ana.espindula@uftm.edu.br

Telefone: (34) 99151-8161

Endereço: Rua dos Andradas, nº 330 – Bairro Nossa Sra. da Abadia.

Em caso de dúvida em relação a esse documento, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone (34) 3700-6803, ou no endereço Av. Getúlio Guaritá, 159, Casa das Comissões, Bairro Abadia – CEP: 38025-440 – Uberaba-MG – de segunda a sexta-feira, das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00. Os Comitês de Ética em Pesquisa são colegiados criados para defender os interesses dos participantes de pesquisas, quanto a sua integridade e dignidade, e contribuir no desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos.

Eu, _____, li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e a quais procedimentos serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não afetará o atendimento que estou

recebendo. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro para participar do estudo. Concordo em participar do estudo, OS EFEITOS DA EQUOTERAPIA NA MARCHA, EQUILÍBRIO, FORÇA E ATIVIDADE ELÉTRICA MUSCULAR DE IDOSOS, e receberei uma via assinada deste documento.

Uberaba,//.....

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do pesquisador assistente

Telefone de contato dos pesquisadores:

Lara Aparecida de Paula Maia: (34) 99237-6179

ARTIGO EM PORTUGUÊS NO MODELO DA REVISTA

OS EFEITOS DA EQUOTERAPIA NA MARCHA, EQUILÍBRIO, FORÇA E ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS TIBIAL ANTERIOR E GASTROCNÊMIO BILATERAIS EM IDOSOS

Autores: Lara Aparecida de Paula Maia, Irene Lustosa, Valéria Silva Monteiro, Grigor Alves Alexandre, Luís Fernando Santana, Alex Abadio Ferreira, Ana Paula Espindula.

RESUMO

Introdução: Estudos apontam que cerca de 20% da população idosa sofre quedas anualmente, o que compromete a independência e aumento das limitações funcionais, o que reforça a necessidade de programas terapêuticos que promovam força muscular e equilíbrio nessa população. A equoterapia utiliza o cavalo como recurso terapêutico, promovendo benefícios biopsicossociais que ajudam a atenuar os efeitos do envelhecimento. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo avaliar os impactos da equoterapia em variáveis como marcha, equilíbrio, força e atividade elétrica muscular de membros inferiores em idosas saudáveis, analisadas antes do 1º atendimento, após o 8º e o 16º. **Metodologia:** Participaram nove mulheres, divididas em Grupo Experimental (n = 5, idade média de 69,2 ± 5,4 anos) e Controle (n = 4, idade média de 67,5 ± 10,1 anos). Foram avaliadas variáveis relacionadas ao equilíbrio e à marcha por meio do Dynamic Gait Index (DGI), ao equilíbrio estático e dinâmico por meio da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), à força muscular com o uso da dinamometria, além da atividade elétrica muscular, registrada por meio da eletromiografia. **Resultados:** O DGI não apresentou diferenças estatísticas significativas, enquanto a Escala de Equilíbrio de Berg revelou superioridade do Grupo Experimental nas 2ª (p=0,031) e 3ª coletas (p=0,021). A dinamometria não identificou diferenças entre os grupos, mas a eletromiografia evidenciou maior ativação dos músculos gastrocnêmios mediais dos lados direito e esquerdo, especialmente no trigésimo minuto. **Conclusão:** A equoterapia contribuiu para melhorias na estabilidade e na ativação muscular em idosos.

Palavras Chaves: Atividade Elétrica Muscular. Equilíbrio. Força Muscular. Idosos. Marcha. Terapia Assistida por Cavalos.

Pontos Chaves: Equoterapia melhorou o equilíbrio funcional. Houve maior ativação muscular nos gastrocnêmios. A equoterapia promove benefícios biopsicossociais no envelhecimento.

INTRODUÇÃO

O aumento da longevidade representa um desafio para países em desenvolvimento, devido à maior incidência de doenças crônicas e à sobrecarga dos sistemas de saúde [1, 2]. No Brasil, estima-se que, até 2050, 30% da população será idosa, o que reforça a necessidade de políticas públicas voltadas ao envelhecimento saudável e à inclusão social [3, 2].

A Política Nacional de Saúde do Idoso (PNSI), estabelecida pela Portaria nº 1.395/1999 do Ministério da Saúde, tem como diretrizes a promoção do envelhecimento ativo, a prevenção de doenças e a preservação da funcionalidade. Entre as principais preocupações está a perda de força muscular nos membros inferiores, que compromete atividades diárias, aumenta o risco de quedas e afeta a funcionalidade [4, 5, 6, 7, 2, 8]. A inatividade física agrava essas limitações, afetando cerca de 20% dos idosos a cada ano [5, 7].

Nesse contexto, programas voltados ao fortalecimento muscular e ao equilíbrio, como a equoterapia, são fundamentais para prevenir quedas, promover a funcionalidade e contribuir para o bem-estar e qualidade de vida dos idosos [8]. A equoterapia, que combina elementos da saúde, educação e equitação, é amplamente utilizada na reabilitação de pessoas com deficiência, promovendo o desenvolvimento biopsicossocial [9]. Reconhecida por seus benefícios físicos, cognitivos e emocionais, favorece a funcionalidade e a inclusão social.

Diante desse cenário, justificam-se estudos que investiguem os efeitos da equoterapia sobre a marcha, o equilíbrio, a força e a atividade elétrica muscular em idosos saudáveis, especialmente no âmbito da atenção primária. O objetivo deste estudo foi avaliar a marcha, o equilíbrio, a força muscular e a atividade elétrica dos músculos tibial anterior e gastrocnêmio bilaterais em idosos saudáveis submetidos à equoterapia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Aspectos Éticos da Pesquisa

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UFTM (parecer nº 3.426.675). Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após receberem todas as informações necessárias sobre os objetivos e procedimentos do estudo, bem como o Termo de Responsabilidade da ANDE-BRASIL, autorizado pela Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), para a prática de equoterapia.

Caracterização da Amostra

Inicialmente, 21 idosos com 60 anos ou mais foram avaliados por meio de uma Ficha de Anamnese, que investigou idade, sexo, hábitos de vida, condições de saúde e uso de medicamentos. Após aplicação dos critérios de exclusão, 12 idosos foram selecionadas e distribuídas entre os grupos experimental (n=8) e controle (n=4). Durante a intervenção, três participantes do grupo experimental foram excluídas por faltas ou indisponibilidade. Ao final, o estudo contou com nove participantes do sexo feminino: cinco no Grupo Experimental (média de idade de $69,2 \pm 5,4$ anos) e quatro no Grupo Controle (média de idade de $67,5 \pm 10,1$ anos) (Tabela 1).

Tabela 5. Caracterização dos participantes do estudo

Dados antropométricos	Grupo	
	Controle	Experimental
Idade (anos)	$67,5 \pm 10,1$	$69,2 \pm 5,4$
Peso (kg)	$61,8 \pm 13,1$	$56,6 \pm 10,8$
Altura (cm)	$160,0 \pm 4,0$	$158,0 \pm 7,2$
IMC (kg/m ²)	$24,0 \pm 4,4$	$22,6 \pm 3,9$

Legenda: (Kg) quilograma; (cm) centímetros; (IMC) Índice de massa corporal; (Kg/m²) quilograma por metro quadrado. Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024.

Local das Avaliações e Sessões

As avaliações foram realizadas em ambiente controlado, com climatização, iluminação reduzida e minimização de ruídos. As sessões de equoterapia ocorreram no Centro

de Equoterapia da APAE de Uberaba-MG, que conta com infraestrutura adequada, incluindo picadeiro coberto (42x21m) e plataforma de acesso para montaria. Foram utilizados dois cavalos da raça Quarto de Milha, registrados pela ABQM: um alazão tostado, 10 anos, 1,44 m de cernelha e 490 kg; e um castanho, 5 anos, 1,50 m de cernelha e 480 kg, ambos aptos para fins terapêuticos.

Material de Montaria e Atendimentos

O material de montaria utilizado foi a sela australiana com ajuste personalizado, a cada praticante, dos estribos para garantir postura adequada e segura, o que favorece a ativação muscular uniforme e estabilidade postural [10]. A escolha também visou o conforto dos praticantes.

Foram realizadas 16 sessões de equoterapia, inseridas no programa de hipoterapia, com o cavalo em andadura ao passo. As sessões, de 30 minutos cada, ocorreram semanalmente e se concentraram nos efeitos do movimento tridimensional do cavalo, sem atividades adicionais.

Instrumentos de Avaliação

Dynamic Gait Index (DGI)

O **Dynamic Gait Index (DGI)**, desenvolvido por Shumway-Cook, avalia a capacidade de adaptação da marcha a diferentes demandas sensoriais, sendo indicado para idosos com comprometimento do equilíbrio [11]. Composto por oito tarefas, o DGI foi aplicado antes do 1º atendimento, após o 8º e o 16º, por um único avaliador, em ambos os grupos, com dados organizados em tabelas.

Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)

A **Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)**, criada por Katherine Berg, avalia o equilíbrio estático e dinâmico por meio de 14 tarefas funcionais. Pontuações inferiores a 36 indicam risco elevado de quedas [12, 13]. A versão utilizada foi adaptada e validada para o português [14, 15], sendo aplicada nos mesmos intervalos do DGI, por um único avaliador.

Dinamometria

A força muscular foi medida com **dinamômetro dorsal** OSWALDO FILIZOLA, ajustado individualmente para evitar sobrecarga lombar. Após uma tentativa de familiarização, foram realizadas três medições para cálculo da média [16], com avaliações nos mesmos períodos para os dois grupos.

Eletromiografia (EMG)

A eletromiografia foi conduzida com o equipamento EMG800RF (EMG System do Brasil Ltda®), seguindo os padrões SENIAM [17] para posicionamento de eletrodos nos músculos Tibial anterior esquerdo (TAE) e direito (TAD), Gastrocnêmio medial direito (GMD) e esquerdo (GME) e Gastrocnêmio lateral direito (GLD) e esquerdo (GLE). A coleta foi realizada no 1º, 8º e 16º atendimentos em momentos específicos, como bipedestação inicial (PB1), sentado no cavalo parado (SICP), no 1º, 15º e 30º minuto da sessão (PM, DM, TM), sentado final com o cavalo parado (SFCP) e bipedestação final (PB2), com os dados normalizados em relação à Contração Isométrica Voluntária Máxima (CIVM).

Análise Estatística

A análise dos dados foi realizada com o software Statistica 10.0, após a elaboração de uma planilha no Microsoft Excel. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene. Para distribuições normais e variâncias homogêneas, foram aplicados testes paramétricos (t de Student para dois grupos e ANOVA para medidas repetidas para três amostras dependentes). Para distribuições não normais, foram usados testes não paramétricos (Mann-Whitney para dois grupos e Friedman para três amostras dependentes). Diferenças foram consideradas significativas com $p < 0,05$.

Resultados

A Tabela 2 mostra a comparação entre os grupos Controle e Experimental em relação a variáveis antropométricas. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para a idade, o peso, a altura e o IMC.

Tabela 6. Características antropométricas

Variáveis ¹	Grupo		Valor-p (grupos)
	Controle	Experimental	
Idade (anos)	67,5 ± 10,1	69,2 ± 5,4	0,755
Peso (kg)	61,8 ± 13,1	56,6 ± 10,8	0,538
Altura (cm)	160,0 ± 4,0	158,0 ± 7,2	0,609
IMC	24,0 ± 4,4	22,6 ± 3,9	0,389

Legenda: ± (mais ou menos) refere-se ao desvio padrão; (IMC) Índice de massa corporal. Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

Os resultados do estudo (Tabela 3), que avaliaram diferentes parâmetros funcionais e de desempenho físico em três momentos para os grupos Controle e Experimental, mostraram que no Dynamic Gait Index, não houve diferenças significativas entre os grupos em nenhuma coleta (1ª coleta: $p=0,227$; 2ª coleta: $p=0,306$; 3ª coleta: $p=0,128$). No entanto, os resultados obtidos pelo Grupo Experimental foram considerados satisfatórios, evidenciando um aumento discreto e progressivo ao longo das sessões, com a redução do desvio padrão, que atingiu o valor de zero (0,0). Na Escala de Berg, houve diferença significativa na 2ª coleta ($p=0,031$) e na 3ª coleta ($p=0,021$), sendo o Grupo Controle apresentando maior progresso entre o 1º e o 3º momento, quando comparado ao Grupo Experimental. A dinamometria não apresentou diferenças significativas entre os grupos em nenhuma coleta (1ª coleta: $p=0,776$; 2ª coleta: $p=0,424$; 3ª coleta: $p=0,671$) e também não houve alterações dentro dos grupos ao longo do tempo (Controle: $p=0,255$; Experimental: $p=0,641$).

Tabela 3. Análise DGI, EEB e dinamometria

Variáveis ¹	Grupo		Valor-p (grupos) ²
	Controle	Experimental	
Idade (anos)	67,5 ± 10,1	69,2 ± 5,4	0,755
Peso (kg)	61,8 ± 13,1	56,6 ± 10,8	0,538
Altura (cm)	160,0 ± 4,0	158,0 ± 7,2	0,609
IMC	24,0 ± 4,4	22,6 ± 3,9	0,389
DGI (1ª coleta)	22,5 ± 1,0	23,4 ± 0,9	0,227
DGI (2ª coleta)	23,0 ± 1,2	23,8 ± 0,4	0,306
DGI (3ª coleta)	23,0 ± 1,2	24,0 ± 0,0	0,128
Valor-p (momentos) ³	0,422	0,409	
Escala de Berg (1ª coleta)	52,8 ± 2,8	55,6 ± 0,5	0,123
Escala de Berg (2ª coleta)	53,3 ± 1,7	55,6 ± 0,5	0,031*
Escala de Berg (3ª coleta)	53,3 ± 1,7	55,8 ± 0,4	0,021*
Valor-p (momentos) ³	1,000	0,759	
Dinanometria (1ª coleta)	43,9 ± 11,3	42,3 ± 5,1	0,776
Dinanometria (2ª coleta)	46,3 ± 9,8	41,1 ± 8,8	0,424
Dinanometria (3ª coleta)	47,3 ± 8,3	44,4 ± 10,9	0,671
Valor-p (momentos) ³	0,255	0,641	

¹Os dados foram expressos em média ± desvio padrão.

²O valor-p (grupos) representa o nível de significância obtido por meio do teste t (paramétrico) ou Mann-Whitney (não paramétrico) na comparação entre os grupos controle e experimental.

³O valor-p (momentos) representa o nível de significância obtido por meio de análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas (paramétrico) ou teste de Friedman (não paramétrico) na comparação entre os momentos de coleta de dados para o Dynamic Gait Index (DGI), Escala de Berg e Dinanometria.

* valor de p estatisticamente significativo".

3

Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

A análise eletromiográfica dos músculos durante sete posições distintas revelou que na posição **PB1 (Bipedestação Inicial)**: O TAE apresentou o maior valor de RMS (raiz quadrada da média) na primeira coleta (0,853 μ V), com redução nas coletas subsequentes. O GMD obteve aumento progressivo (0,227 μ V para 0,379 μ V), enquanto os gastrocnêmios laterais (GLE e GLD) mostraram redução. Foi identificada diferença estatisticamente significativa na segunda coleta ($p=0,031$), terceira coleta ($p=0,006$) e na análise global ($p=0,020$). A análise global demonstrou que os músculos GME e GMD obtiveram maior atividade muscular. **SICP (Sentado Inicial com Cavalo Parado)**: Não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas em nenhum momento de coleta e nos grupos musculares analisados ($p>0,05$). **PM (Primeiro Minuto de Atendimento)**: Houve uma queda significativa nos valores de TAE e TAD, enquanto GME e GMD aumentaram, com o GMD atingindo um pico (0,564 μ V). Diferenças significativas ocorreram na segundo ($p=0,047$), terceira coleta ($p=0,023$), e na análise global ($p=0,001$). **DM (Décimo Quinto Minuto de**

Atendimento): O GME e GMD registraram os maiores valores, com diferenças significativas na terceira coleta ($p=0,039$) em comparação com os músculos TAE, TAD, GLE e GLD e na análise global ($p=0,007$). **TM (Trigésimo Minuto de Atendimento):** GME e GMD tiveram as maiores ativações ($p<0,001$), enquanto TAE e TAD apresentaram valores reduzidos. Os gastrocnêmios laterais não mostraram diferenças significativas. **SFCP (Sentado Final com Cavallo Parado):** O GMD apresentou um aumento expressivo de RMS ($1,417 \mu V$), com diferenças significativas na segunda coleta ($p=0,016$) e na análise global ($p=0,012$). **PB2 (Bipedestação Final):** Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos musculares nos diferentes momentos de coleta ($p>0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados EMG

Posições ¹	Grupo muscular ²	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta	Análise global ⁴
PB1	TAE	0,853 (0,092-1,453)	0,185 (0,045-0,225) b	0,119 (0,048-0,140) b	0,140 (0,045-1,453) b
	TAD	0,203 (0,092-1,453)	0,174 (0,075-0,176) b	0,086 (0,066-0,221) b	0,172 (0,066-1,453) b
	GME	0,322 (0,119-1,281)	0,185 (0,146-0,325) ab	0,199 (0,150-0,652) a	0,199 (0,119-1,281) a
	GMD	0,227 (0,107-0,821)	0,299 (0,157-1,428) a	0,379 (0,177-0,652) a	0,307 (0,107-1,428) a
	GLE	0,216 (0,116-1,248)	0,115 (0,114-0,220) b	0,119 (0,060-0,197) b	0,148 (0,060-1,248) b
	GLD	0,174 (0,102-0,378)	0,141 (0,135-0,229) b	0,111 (0,070-0,170) b	0,141 (0,070-0,378) b
	Valor-p ³	0,731	0,031	0,006	0,020
SICP	TAE	0,222 (0,055-0,881)	0,140 (0,035-0,339)	0,166 (0,062-0,597)	0,166 (0,035-0,881)
	TAD	0,222 (0,108-0,625)	0,090 (0,082-0,164)	0,203 (0,088-0,225)	0,164 (0,082-0,625)
	GME	0,419 (0,132-3,094)	0,156 (0,114-0,348)	0,204 (0,071-0,497)	0,204 (0,071-3,094)
	GMD	0,266 (0,151-2,740)	0,330 (0,136-0,361)	0,268 (0,109-7,214)	0,268 (0,109-7,214)
	GLE	0,191 (0,115-0,988)	0,156 (0,081-0,227)	0,205 (0,045-17,813)	0,168 (0,045-17,813)
	GLD	0,202 (0,117-0,472)	0,187 (0,129-0,225)	0,159 (0,056-0,270)	0,168 (0,056-0,472)
	Valor-p ³	0,681	0,094	0,663	0,083
PM	TAE	0,929 (0,118-0,973)	0,122 (0,051-0,330) b	0,122 (0,055-0,317) b	0,156 (0,051-0,973) b
	TAD	0,222 (0,118-0,964)	0,141 (0,084-0,197) b	0,122 (0,058-0,333) b	0,156 (0,058-0,964) b
	GME	0,405 (0,159-1,081)	0,193 (0,112-0,327) ab	0,547 (0,270-0,843) a	0,327 (0,112-1,081) a
	GMD	0,283 (0,153-1,129)	0,564 (0,178-14,647) a	0,466 (0,229-0,830) a	0,466 (0,153-14,647) a
	GLE	0,180 (0,147-1,858)	0,137 (0,121-0,178) b	0,153 (0,074-17,817) ab	0,153 (0,074-17,817) b

	GLD	0,181 (0,123-0,517)	0,164 (0,102-0,266) b	0,170 (0,107-0,462) ab	0,170 (0,102-0,517) b
	Valor-p ³	0,749	0,047	0,023	0,001
DM	TAE	0,955 (0,216-1,181)	0,269 (0,043-1,242)	0,154 (0,096-0,327) b	0,269 (0,043-1,242) ab
	TAD	0,268 (0,184-1,099)	0,135 (0,074-1,190)	0,256 (0,056-0,420) b	0,216 (0,056-1,190) ab
	GME	0,404 (0,178-1,663)	0,294 (0,146-0,393)	0,652 (0,126-0,734) a	0,393 (0,126-1,663) a
	GMD	0,275 (0,138-1,338)	0,291 (0,225-9,046)	0,543 (0,264-0,907) a	0,291 (0,138-9,046) a
	GLE	0,177 (0,135-1,365)	0,137 (0,130-0,195)	0,209 (0,075-0,247) b	0,176 (0,075-1,365) b
	GLD	0,208 (0,097-0,896)	0,218 (0,102-0,353)	0,178 (0,087-0,559) b	0,202 (0,087-0,896) b
	Valor-p ³	0,391	0,164	0,039	0,007
TM	TAE	0,792 (0,105-1,341)	0,122 (0,053-0,399) b	0,144 (0,060-0,248) b	0,158 (0,053-1,341) b
	TAD	0,204 (0,105-0,792)	0,103 (0,074-0,196) b	0,122 (0,057-0,275) b	0,137 (0,057-0,792) b
	GME	0,587 (0,164-2,334)	0,281 (0,163-0,540) ab	0,624 (0,127-1,585) a	0,388 (0,127-2,334) a
	GMD	0,268 (0,133-1,578)	0,592 (0,205-7,547) a	0,633 (0,200-0,959) a	0,390 (0,133-7,547) a
	GLE	0,187 (0,125-1,239)	0,136 (0,132-0,189) b	0,153 (0,076-0,227) b	0,153 (0,076-1,239) b
	GLD	0,192 (0,112-0,584)	0,239 (0,097-0,297) ab	0,161 (0,110-0,405) b	0,192 (0,097-0,584) b
	Valor-p ³	0,542	0,019	0,023	<0,001
SFCP	TAE	0,625 (0,174-0,964)	0,141 (0,133-0,356) b	0,261 (0,122-0,463)	0,284 (0,122-0,964) ab
	TAD	0,220 (0,142-0,625)	0,144 (0,065-0,261) b	0,122 (0,096-0,215)	0,174 (0,065-0,625) b
	GME	0,205 (0,131-0,848)	0,157 (0,123-0,387) b	0,264 (0,100-1,251)	0,199 (0,100-1,251) ab
	GMD	0,202 (0,127-1,313)	1,417 (0,405-11,273) a	0,292 (0,173-0,652)	0,405 (0,127-11,273) a
	GLE	0,181 (0,115-1,842)	0,130 (0,091-0,225) b	0,153 (0,063-0,212)	0,140 (0,063-1,842) b
	GLD	0,331 (0,109-1,819)	0,167 (0,075-0,280) b	0,153 (0,097-0,174)	0,162 (0,075-1,819) b
	Valor-p ³	0,898	0,016	0,051	0,012
PB2	TAE	0,220 (0,097-1,453)	0,123 (0,063-0,370)	0,122 (0,064-0,842)	0,142 (0,063-1,453)
	TAD	0,220 (0,097-1,453)	0,206 (0,076-0,305)	0,122 (0,059-0,558)	0,206 (0,059-1,453)
	GME	0,322 (0,136-1,282)	0,221 (0,177-0,405)	0,251 (0,146-1,459)	0,241 (0,136-1,459)
	GMD	0,203 (0,136-0,866)	0,228 (0,160-0,437)	0,387 (0,193-0,652)	0,299 (0,136-0,866)
	GLE	0,221 (0,138-2,298)	0,164 (0,121-0,277)	0,153 (0,066-0,231)	0,196 (0,066-2,298)
	GLD	0,212 (0,134-0,462)	0,198 (0,086-0,256)	0,153 (0,087-0,175)	0,175 (0,086-0,462)
	Valor-p ³	0,991	0,661	0,076	0,051

Legenda: ¹As posições se referem ao momento da coleta de dados, conforme relação: PB1 (Posição de bipedestação inicial), SICP (Sentado inicial com cavalo parado), PM (Primeiro minuto de atendimento), DM (Décimo quinto minuto de atendimento), TM

(Trigésimo minuto de atendimento), SFCP (Sentado final com cavalo parado) e PB2 (Posição de bipedestação final). ²A eletromiografia foi realizada nos seguintes grupos musculares: TAE (tibial anterior esquerdo), TAD (tibial anterior direito), GME (gastrocnêmio medial esquerdo), GMD (gastrocnêmio medial direito), GLE (gastrocnêmio lateral esquerdo) e GLD (gastrocnêmio lateral direito) e os valores foram expressos em Mediana (Mínimo-Máximo). ³O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Nos resultados significativos ($p < 0,05$), letras distintas indicam entre quais grupos musculares foi observada diferença significativa após o teste de múltiplas comparações de Dunn. ⁴A análise global representa o resultado da comparação dos valores de RMS entre os grupos musculares, independente do momento da coleta.

Fonte: Dos pesquisadores, 2025.

Discussão

A pesquisa investigou os efeitos da equoterapia na marcha, equilíbrio, força muscular e atividade elétrica muscular em idosos saudáveis. A hipótese inicial sugeria melhorias nesses parâmetros, e os resultados confirmaram parcialmente essa hipótese, mostrando avanços significativos no equilíbrio funcional e na ativação elétrica muscular, mas sem alterações estatisticamente significativas nos parâmetros de marcha e força muscular.

A análise das variáveis antropométricas (idade, peso, altura e IMC) entre os grupos Controle e Experimental revelou homogeneidade, o que é um fator importante para garantir que as mudanças observadas fossem atribuídas à intervenção [18]. Quanto à marcha, o envelhecimento causa alterações biomecânicas, como redução do comprimento do passo e aumento do tempo de apoio [19, 20]. A literatura sugere que a equoterapia pode melhorar esses aspectos, com aumento na velocidade de marcha e redução das oscilações posturais [21, 22]. No entanto, no estudo, o Dynamic Gait Index (DGI) não encontrou diferenças significativas entre os grupos, o que pode ser explicado pela limitação do DGI em detectar oscilações específicas da marcha que poderiam ter sido positivamente afetadas.

Os resultados da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) no presente estudo mostraram que ambos os grupos demonstraram evolução ao longo do tempo; no entanto, os resultados mais expressivos foram no Grupo Controle. No entanto, os achados de [23], associaram melhorias no equilíbrio ao estímulo sensório-motor do movimento tridimensional do cavalo. A constante necessidade de ajustes posturais durante a equoterapia estimula a reeducação postural, com efeitos positivos comprovados por estudos diversos [24]. A frequência do estudo foi de uma sessão semanal durante 16 semanas, o que resultou em ganhos no equilíbrio, sugerindo que, mesmo com menor frequência, a intervenção foi eficaz. Outros estudos [25], também reforçam que o número de sessões e o instrumento utilizado afetam os resultados observados.

Em relação à força muscular, não houve alterações significativas, o que diverge de outros estudos [20], que identificaram aumento da força dos membros inferiores após 16 sessões de equoterapia. A diferença pode ser explicada pela metodologia utilizada, já que a dinamometria mede a força de forma estática, enquanto plataformas de força captam a funcionalidade muscular em movimento, o que pode ser mais

sensível às mudanças.

A eletromiografia (EMG) foi empregada para análise da atividade elétrica muscular durante as sessões. Os músculos gastrocnêmios mediais bilaterais apresentaram maior ativação nos momentos BP1, PM, DM, TM e SFCP, enquanto os tibiais anteriores mostraram redução progressiva de ativação. Esses resultados são compatíveis com [26], que identificaram ativação crescente dos gastrocnêmios ao longo das sessões em crianças com atraso intelectual leve, com significância estatística em T1 ($p = 0,0188$), T2 ($p = 0,0094$) e T3 ($p = 0,0118$). No presente estudo, os gastrocnêmios pareceram sustentar o esforço muscular nas fases mais exigentes da sessão.

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos musculares nos diferentes momentos de coleta ($p > 0,05$) na posição de bipedestação final (PB2).

Um estudo também identificou aumento da ativação de músculos do tronco em idosos, como o multífido e o reto abdominal, após sessões de equoterapia, indicando o potencial da prática para estimular o recrutamento muscular em diferentes regiões [4]. Ainda assim, há escassez de estudos que avaliem a ativação elétrica dos músculos dos membros inferiores em idosos, sendo mais frequente a abordagem em crianças.

Limitações

Uma das principais limitações do estudo foi a escolha dos instrumentos de avaliação para marcha, força e equilíbrio em idosos saudáveis. Embora validados, ferramentas como o DGI, EEB e dinamometria podem apresentar sensibilidade reduzida quando aplicados a idosos saudáveis, como os participantes deste estudo. A EEB mostrou possível efeito de teto no grupo experimental, limitando a detecção de melhorias. Já o DGI pode não captar mudanças sutis, como variações no comprimento do passo ou no controle motor fino, o que pode ter influenciado os resultados da intervenção com equoterapia.

Conclusão

Em conclusão, os resultados deste estudo indicam que a equoterapia promoveu efeitos positivos na ativação dos músculos gastrocnêmios, com ênfase para o pico de atividade observado no trigésimo minuto. Na avaliação do equilíbrio ambos os grupos apresentaram evolução ao longo do tempo; no entanto, o grupo controle obteve resultados mais expressivos.

Em relação à marcha, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em nenhum dos momentos analisados. Ainda assim, o Grupo Experimental demonstrou uma progressão contínua e uma redução gradativa do desvio padrão, apesar da ausência de significância estatística. Quanto à força muscular, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ao longo do período de intervenção.

Fontes de Financiamento

Este trabalho foi apoiado por Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Agradecimentos

Agradecemos a todos os colaboradores que contribuíram, de maneira direta e indireta, para a condução desta pesquisa.

Potencial conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Disponibilidade de dados.

Os dados que apoiam as conclusões deste estudo estão disponíveis com o autor correspondente mediante solicitação plausível.

Referências

- [1] Veras, RP, Oliveira, M. Aging in Brazil: the construction of a care model (in Portuguese). *Cienc Saude Colet* 2018; 23(6): 1929–36. DOI: 10.1590/1413-81232018236.04722018.
- [2] Gonçalves, ICM, Freitas, RF, Aquino, EC et al. Trend of mortality from falls in the elderly in Brazil, from 2000 to 2019 (in Portuguese). *Rev Bras Epidemiol* 2022; 25: e220031. DOI: 10.1590/1980-549720220031.2.
- [3] Torres, KRB, Campos, MR, Luiza, VL et al. Evolution of public health policies (in Portuguese). *Physis* 2020; 30(1): e300113. DOI: 10.1590/S0103-73312020300113.
- [4] Mello, EC. Efeitos da equoterapia sobre as atividades eletromiográficas dos músculos do tronco e da mastigação em praticantes idosos (in Portuguese). Master's thesis. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, 2018.
- [5] Lopes, DF, Silva, AL, Pereira, FG et al. Factors related to falls in the elderly (in Portuguese). *Rev Iniciaç Cient Extens* 2019; 2(3): 131–8.
- [6] Mello, EC, Regalo, SCH, Diniz, LH et al. Electromyographic analysis of the stomatognathic muscles in elderly after hippotherapy. *PLoS ONE* 2020; 15(8): e0238036.
- [7] Sofiatti, SL, Oliveira, MM, Gomes, LM et al. Importance of physiotherapy in the functional capacity of elderly at risk of falls (in Portuguese). *Rev Bras Mil Cienc* 2021; 7(17): 31–7. DOI: 10.36414/rbmc.v7i17.87.
- [8] Guarda, LM, Silva, AO. Elderly health: nursing perspective (in Portuguese). *Rev Coleta Científ* 2022; 6(11). DOI: 10.5281/zenodo.6629504.
- [9] ANDE-Brasil. Associação Nacional de Equoterapia. O Método. http://equoterapia.org.br/articles/index/article_detail/142/2022 (22 Oct 2024, last access).
- [10] Espindula, AP, Assis, ISA, Simões, M et al. Riding material for hippotherapy in individuals with Down syndrome: electromyographic study (in Portuguese). *ConScientiae Saúde* 2014; 13(3): 349–56.
- [11] De Castro, SM, Perracini, MR, Ganança, FF. Brazilian version of the Dynamic Gait Index (in Portuguese). *Rev Bras Otorrinolaringol* 2006; 72(6): 817–25. DOI: 10.1590/S0034-72992006000600014.
- [12] Berg, K, Wood-Dauphinée, S, Williams, JI. Measuring balance in the elderly:

- preliminary development of an instrument. *Physiother Can* 1989; 41: 304–11.
- [13] Carvalho, F, Roxo, M. Prevention of falls in the elderly through physiotherapy (in Portuguese). *Rev Bras Fisioter* 2023.
- [14] Hayes, KW, Johnson, ME. BERG balance scale. *Am Coll Rheumatol* 2003; 4: 28–30.
- [15] Miyamoto, ST, Lombardi, J, Berg, KO et al. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res* 2004; 37: 1411–21.
- [16] Eichinger, FS, Carvalho, AM, Gevaerd, JSJ et al. Lumbar dynamometry: a functional trunk test (in Portuguese). *Rev Bras Med Trab* 2016; 14: 120–6. DOI: 10.5327/Z1679-443520162415.
- [17] SENIAM. Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles. <http://seniam.org/> (Feb 2024, last access).
- [18] Guimarães, AC, Silva, MA, Ferreira, AC. Metodologia científica em saúde: abordagem prática e aplicada. São Paulo: Atheneu, 2020.
- [19] Shumway-Cook, A, Woollacott, MH. Motor control: translating research into clinical practice. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2017.
- [20] Teixeira, DC, Costa, LOP, Silva, RM et al. Changes in gait pattern of elderly: comparison with young adults (in Portuguese). *Rev Bras Fisioter* 2002; 6(2): 163–9.
- [21] Agner, VFC, Gonzalez, AP. Benefits of hippotherapy in the elderly: literature review (in Portuguese). *Rev Pesqui Fisioter* 2015; 5(3): 306–14.
- [22] Silva, LG, Araújo, CC, Carvalho, TM et al. Effects of hippotherapy on gait and functional mobility of the elderly: a systematic review (in Portuguese). *Fisioter Mov* 2021; 34(2): 183–91.
- [23] Araújo, TB, Oliveira, RJ, Martins, WR et al. Effects of hippotherapy on mobility, strength and balance in the elderly: a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* 2013; 56(3): 478–81. DOI: 10.1016/j.archger.2012.12.007.
- [24] Araújo, TB, Blasczyk, JC, Feng, YH et al. Effect of hippotherapy on balance in elderly: a systematic review with meta-analysis (in Portuguese). *Rev Bras Cienc Mov* 2018; 26(3): 178–84.
- [25] Diniz, LH, Mello, EC, Ribeiro, MF et al. Impact of hippotherapy for balance improvement and flexibility in elderly people. *J Terap Corp Mov* 2020; 24(2): 92–7.
- [26] Ribeiro, MF. Análise postural e eletromiográfica em praticantes de equoterapia com síndrome de Down (in Portuguese). Master's thesis. Universidade Federal do

Triângulo Mineiro, 2013.

ARTIGO EM INGLÊS NO MODELO DA REVISTA

THE EFFECTS OF EQUINE-ASSISTED THERAPY ON GAIT, BALANCE, STRENGTH, AND ELECTRICAL ACTIVITY OF BILATERAL TIBIALIS ANTERIOR AND GASTROCNEMIUS MUSCLES IN OLDER ADULTS

Authors: Lara Aparecida de Paula Maia, Irene Lustosa, Valéria Silva Monteiro, Grigor Alves Alexandre, Luís Fernando Santana, Alex Abadio Ferreira, Ana Paula Espindula.

ABSTRACT

Introduction: Studies indicate that approximately 20% of the elderly population experience falls annually, compromising independence and increasing functional limitations, which highlights the need for therapeutic programs that promote muscle strength and balance in this population. Equine-assisted therapy (equotherapy) uses the horse as a therapeutic tool, promoting biopsychosocial benefits that help alleviate the effects of aging. **Objective:** This study aimed to evaluate the impacts of equotherapy on variables such as gait, balance, strength, and lower limb muscle electrical activity in healthy elderly women, assessed before the first session, after the 8th, and after the 16th session. **Methodology:** Nine women participated, divided into an Experimental Group (n = 5, mean age 69.2 ± 5.4 years) and a Control Group (n = 4, mean age 67.5 ± 10.1 years). Variables related to gait and balance were assessed using the Dynamic Gait Index (DGI), static and dynamic balance were assessed using the Berg Balance Scale (BBS), muscle strength was measured with dynamometry, and muscle electrical activity was recorded using electromyography. **Results:** The DGI did not show statistically significant differences, while the Berg Balance Scale revealed superiority in the Experimental Group in the 2nd ($p=0.031$) and 3rd assessments ($p=0.021$). Dynamometry did not identify differences between the groups, but electromyography showed greater activation of the gastrocnemius medialis muscles on both the right and left sides, particularly at the thirtieth minute. **Conclusion:** Equotherapy contributed to improvements in stability and muscle activation in the elderly.

Key-Words: Balance. Elderly. Equine-Assisted Therapy. Gait. Muscle Electrical Activity. Muscle Strength.

Key Points: Hippotherapy improved functional balance. Greater muscle activation was observed in the gastrocnemius muscles. Hippotherapy promotes biopsychosocial benefits in aging.

INTRODUCTION

The increase in life expectancy presents a significant challenge for developing countries due to the higher incidence of chronic diseases and the resulting strain on healthcare systems [1, 2]. In Brazil, it is estimated that by 2050, 30% of the population will be elderly, which reinforces the need for public policies aimed at healthy aging and social inclusion [3, 2].

The National Policy for the Health of the Elderly (PNSI), established by Ordinance No. 1.395/1999 of the Ministry of Health, outlines guidelines focused on promoting active aging, preventing diseases, and preserving functional capacity. Among its main concerns is the loss of lower limb muscle strength, which compromises daily activities, increases the risk of falls, and affects autonomy [4, 5, 6, 7, 2, 8]. Physical inactivity exacerbates these limitations, affecting about 20% of the elderly each year [5, 7].

In this context, programs that aim to improve muscle strength and balance—such as equine-assisted therapy (EAT)—are essential to prevent falls, enhance functionality, and promote the well-being and quality of life of older adults [8]. EAT, which combines elements of healthcare, education, and horseback riding, is widely used in the rehabilitation of people with disabilities, fostering biopsychosocial development [9]. Recognized for its physical, cognitive, and emotional benefits, this intervention contributes to autonomy and social inclusion.

Given this scenario, it is important to conduct studies that investigate the effects of equine-assisted therapy on gait, balance, strength, and muscle electrical activity in healthy older adults, particularly within the scope of primary care. The objective of this study was to evaluate gait, balance, muscle strength, and the electrical activity of the bilateral tibialis anterior and gastrocnemius muscles in healthy older adults undergoing equine-assisted therapy.

MATERIALS AND METHODS

Ethical Aspects

The project was approved by the Research Ethics Committee (CEP) of UFTM (approval no. 3.426.675). All participants signed the Free and Informed Consent Form after receiving detailed information about the study's objectives and procedures, as well as the Liability Term from ANDE-BRASIL, authorized by the Association of Parents and Friends of the Exceptional (APAE), for the practice of equine-assisted therapy.

Sample Characterization

Initially, 21 older adults aged 60 years or older were assessed using a health questionnaire that investigated age, sex, lifestyle habits, health conditions, and medication use. After applying exclusion criteria, 12 women were selected and distributed into the Experimental Group (n=8) and Control Group (n=4). During the intervention, three participants from the Experimental Group were excluded due to absences or unavailability. In the end, the study included nine female participants: five in the Experimental Group (mean age 69.2 ± 5.4 years) and four in the Control Group (mean age 67.5 ± 10.1 years) (Table 1).

Table 1. Participant characteristics

	Anthropometric data Group	
	Control	Experimental
Age (years)	67.5 ± 10.1	69.2 ± 5.4
Weight (kg)	61.8 ± 13.1	56.6 ± 10.8
Height (cm)	160.0 ± 4.0	158.0 ± 7.2
BMI (kg/m^2)	24.0 ± 4.4	22.6 ± 3.9

Legend: (kg) kilogram; (cm) centimeters; (BMI) Body Mass Index; (kg/m^2) kilograms

per square meter. Source: Prepared by the researcher, 2025.

Assessment and Intervention Setting

All assessments were conducted in a controlled environment, with air conditioning, dim lighting, and noise reduction. Equine-assisted therapy sessions were held at the APAE Equine Therapy Center in Uberaba-MG, which offers adequate infrastructure, including a covered arena (42×21m) and a mounting platform. Two Quarter Horses registered with ABQM were used: one bay, 10 years old, 1.44 m at the withers, weighing 490 kg; and one brown, 5 years old, 1.50 m at the withers, weighing 480 kg—both suitable for therapeutic purposes.

Mounting Equipment and Sessions

The saddle used was an Australian model with personalized stirrup adjustments for each participant to ensure proper and safe posture, thus promoting uniform muscle activation and postural stability [10]. The choice also prioritized rider comfort. A total of 16 equine-assisted therapy sessions were conducted, within a hippotherapy program, using the horse in a walking gait. Each session lasted 30 minutes and occurred weekly, focusing on the effects of the horse's three-dimensional movement, with no additional activities.

Assessment Instruments

Dynamic Gait Index (DGI)

The Dynamic Gait Index (DGI), developed by Shumway-Cook, evaluates the ability to adapt walking patterns to different sensory demands and is recommended for older adults with balance impairments [11]. The DGI comprises eight tasks and was applied before the first session and after the 8th and 16th sessions by the same evaluator in both groups. Data were organized into tables.

Berg Balance Scale (BBS)

The Berg Balance Scale (BBS), developed by Katherine Berg, assesses static and dynamic balance through 14 functional tasks. Scores below 36 indicate a high risk of falls [12, 13]. The Portuguese-adapted and validated version [14, 15] was used and

administered at the same intervals as the DGI by the same evaluator.

Dynamometry

Muscle strength was measured using an OSWALDO FILIZOLA dorsal dynamometer, individually adjusted to avoid lumbar overload. After one familiarization attempt, three measurements were taken to calculate the average [16], with evaluations conducted at the same time points for both groups.

Electromyography (EMG)

Electromyographic analysis was performed using the EMG800RF device (EMG System do Brasil Ltda®), following SENIAM standards [17] for electrode placement on the following muscles: left and right tibialis anterior (TAE, TAD), right and left medial gastrocnemius (GMD, GME), and right and left lateral gastrocnemius (GLD, GLE). Data were collected during the 1st, 8th, and 16th sessions at specific moments: initial standing (PB1), seated on a stationary horse (SICP), during the 1st, 15th, and 30th minute of the session (PM, DM, TM), final seated on stationary horse (SFCP), and final standing (PB2). Values were normalized relative to Maximum Voluntary Isometric Contraction (MVIC).

Statistical Analysis

Data were analyzed using Statistica 10.0 software, after organizing the data in Microsoft Excel. Normality was verified using the Shapiro-Wilk test, and homogeneity of variances using Levene's test. For normally distributed data with homogeneous variances, parametric tests were used (Student's t-test for two groups and repeated measures ANOVA for three dependent samples). For non-normal distributions, non-parametric tests were applied (Mann-Whitney for two groups and Friedman for three dependent samples). Statistical significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS

Table 2 shows the comparison between the Control and Experimental groups regarding anthropometric variables. No statistically significant differences were found between the groups in terms of age, weight, height, or BMI.

Table 2. Anthropometric characteristics

Variables ¹	Group	
	Control	Experimental
Age (years)	67.5 ± 10.1	69.2 ± 5.4
Weight (kg)	61.8 ± 13.1	56.6 ± 10.8
Height (cm)	160.0 ± 4.0	158.0 ± 7.2
BMI (kg/m ²)	24.0 ± 4.4	22.6 ± 3.9

Legend: ± (plus or minus) indicates standard deviation; BMI = Body Mass Index.
Source: From the researchers, 2025.

The study results (Table 3), which assessed different functional and physical performance parameters at three time points for both the Control and Experimental groups, showed that the Dynamic Gait Index (DGI) did not present statistically significant differences between groups at any time point (1st assessment: $p = 0.227$; 2nd: $p = 0.306$; 3rd: $p = 0.128$). However, the scores obtained by the Experimental Group were considered satisfactory, showing a slight and progressive increase over the sessions, along with a reduction in the standard deviation, which reached zero (0.0).

In the Berg Balance Scale, there was a statistically significant difference in the 2nd assessment ($p = 0.031$) and in the 3rd assessment ($p = 0.021$), with the Control Group showing greater improvement between the 1st and 3rd time points when compared to the Experimental Group.

Dynamometry did not reveal significant differences between groups at any assessment (1st: $p = 0.776$; 2nd: $p = 0.424$; 3rd: $p = 0.671$), and there were no significant changes within groups over time (Control: $p = 0.255$; Experimental: $p = 0.641$).

Table 3. Functional assessment data: DGI, BBS, and dynamometry

Variables¹	Group		p-value (between groups)²
	Control	Experimental	
Age (years)	67.5 ± 10.1	69.2 ± 5.4	0.755
Weight (kg)	61.8 ± 13.1	56.6 ± 10.8	0.538
Height (cm)	160.0 ± 4.0	158.0 ± 7.2	0.609
BMI (kg/m ²)	24.0 ± 4.4	22.6 ± 3.9	0.389
DGI (1st assessment)	22.5 ± 1.0	23.4 ± 0.9	0.227
DGI (2nd assessment)	23.0 ± 1.2	23.8 ± 0.4	0.306
DGI (3rd assessment)	23.0 ± 1.2	24.0 ± 0.0	0.128
p-value (time points)³	0.422	0.409	
Berg Scale (1st)	52.8 ± 2.8	55.6 ± 0.5	0.123
Berg Scale (2nd)	53.3 ± 1.7	55.6 ± 0.5	0.031*
Berg Scale (3rd)	53.3 ± 1.7	55.8 ± 0.4	0.021*
p-value (time points) ³	1.000	0.759	
Dynamometry (1st)	43.9 ± 11.3	42.3 ± 5.1	0.776
Dynamometry (2nd)	46.3 ± 9.8	41.1 ± 8.8	0.424
Dynamometry (3rd)	47.3 ± 8.3	44.4 ± 10.9	0.671
p-value (time points) ³	0.255	0.641	

¹ Data are expressed as mean ± standard deviation.

² The p-value (between groups) indicates the level of significance obtained through the t-test (parametric) or Mann-Whitney test (non-parametric) comparing the control and experimental groups.

³ The p-value (time points) indicates the level of significance obtained through repeated measures analysis of variance (ANOVA) (parametric) or the Friedman test (non-parametric), comparing the assessment time points for the Dynamic Gait Index (DGI), Berg Balance Scale, and Dynamometry.

*p-value considered statistically significant.

Source: From the researchers, 2025.

The electromyographic analysis of the muscles during seven distinct positions revealed that in the PB1 position (Initial Bipedestation): the TAE showed the highest RMS (root mean square) value in the first measurement (0.853 μ V), with a decrease in subsequent measurements. The GMD showed a progressive increase (0.227 μ V to 0.379 μ V), while the lateral gastrocnemius muscles (GLE and GLD) showed a reduction. Statistically significant differences were identified in the second measurement ($p=0.031$), third measurement ($p=0.006$), and in the overall analysis ($p=0.020$). The overall analysis demonstrated that the GME and GMD muscles exhibited the greatest muscle activity. SICP (Initial Sitting with Horse Standing): No statistically significant differences were found at any measurement time or among the analyzed muscle groups ($p>0.05$). PM (First Minute of Treatment): There was a significant decrease in the values of TAE and TAD, while GME and GMD increased, with GMD reaching a peak (0.564 μ V). Significant differences occurred in the second ($p=0.047$), third measurement ($p=0.023$), and overall analysis ($p=0.001$). DM (Fifteenth Minute of Treatment): GME and GMD recorded the highest values, with significant differences in the third measurement ($p=0.039$) compared to the TAE, TAD, GLE, and GLD muscles, and in the overall analysis ($p=0.007$). TM (Thirtieth Minute of Treatment): GME and GMD had the highest activations ($p<0.001$), while TAE and TAD presented reduced values. The lateral gastrocnemius muscles showed no significant differences. SFCP (Final Sitting with Horse Standing): GMD showed a marked increase in RMS (1.417 μ V), with significant differences in the second measurement ($p=0.016$) and overall analysis ($p=0.012$). PB2 (Final Bipedestation): No statistically significant differences were found among the muscle groups at the different measurement times ($p>0.05$) (Table 4).

	Muscle Group ²	1st Measurement	2nd Measurement	3rd Measurement	Overall Analysis ⁴
PB1	TAE	0,853 (0,092-1,453)	0,185 (0,045-0,225) b	0,119 (0,048-0,140) b	0,140 (0,045-1,453) b
	TAD	0,203 (0,092-1,453)	0,174 (0,075-0,176) b	0,086 (0,066-0,221) b	0,172 (0,066-1,453) b
	GME	0,322 (0,119-1,281)	0,185 (0,146-0,325) ab	0,199 (0,150-0,652) a	0,199 (0,119-1,281) a
	GMD	0,227 (0,107-0,821)	0,299 (0,157-1,428) a	0,379 (0,177-0,652) a	0,307 (0,107-1,428) a

	GLE	0,216 (0,116-1,248)	0,115 (0,114-0,220) b	0,119 (0,060-0,197) b	0,148 (0,060-1,248) b
	GLD	0,174 (0,102-0,378)	0,141 (0,135-0,229) b	0,111 (0,070-0,170) b	0,141 (0,070-0,378) b
	Valor-p ³	0,731	0,031	0,006	0,020
SICP	TAE	0,222 (0,055-0,881)	0,140 (0,035-0,339)	0,166 (0,062-0,597)	0,166 (0,035-0,881)
	TAD	0,222 (0,108-0,625)	0,090 (0,082-0,164)	0,203 (0,088-0,225)	0,164 (0,082-0,625)
	GME	0,419 (0,132-3,094)	0,156 (0,114-0,348)	0,204 (0,071-0,497)	0,204 (0,071-3,094)
	GMD	0,266 (0,151-2,740)	0,330 (0,136-0,361)	0,268 (0,109-7,214)	0,268 (0,109-7,214)
	GLE	0,191 (0,115-0,988)	0,156 (0,081-0,227)	0,205 (0,045-17,813)	0,168 (0,045-17,813)
	GLD	0,202 (0,117-0,472)	0,187 (0,129-0,225)	0,159 (0,056-0,270)	0,168 (0,056-0,472)
	Valor-p ³	0,681	0,094	0,663	0,083
PM	TAE	0,929 (0,118-0,973)	0,122 (0,051-0,330) b	0,122 (0,055-0,317) b	0,156 (0,051-0,973) b
	TAD	0,222 (0,118-0,964)	0,141 (0,084-0,197) b	0,122 (0,058-0,333) b	0,156 (0,058-0,964) b
	GME	0,405 (0,159-1,081)	0,193 (0,112-0,327) ab	0,547 (0,270-0,843) a	0,327 (0,112-1,081) a
	GMD	0,283 (0,153-1,129)	0,564 (0,178-14,647) a	0,466 (0,229-0,830) a	0,466 (0,153-14,647) a
	GLE	0,180 (0,147-1,858)	0,137 (0,121-0,178) b	0,153 (0,074-17,817) ab	0,153 (0,074-17,817) b
	GLD	0,181 (0,123-0,517)	0,164 (0,102-0,266) b	0,170 (0,107-0,462) ab	0,170 (0,102-0,517) b
	Valor-p ³	0,749	0,047	0,023	0,001
DM	TAE	0,955 (0,216-1,181)	0,269 (0,043-1,242)	0,154 (0,096-0,327) b	0,269 (0,043-1,242) ab
	TAD	0,268 (0,184-1,099)	0,135 (0,074-1,190)	0,256 (0,056-0,420) b	0,216 (0,056-1,190) ab
	GME	0,404 (0,178-1,663)	0,294 (0,146-0,393)	0,652 (0,126-0,734) a	0,393 (0,126-1,663) a
	GMD	0,275 (0,138-1,338)	0,291 (0,225-9,046)	0,543 (0,264-0,907) a	0,291 (0,138-9,046) a
	GLE	0,177 (0,135-1,365)	0,137 (0,130-0,195)	0,209 (0,075-0,247) b	0,176 (0,075-1,365) b
	GLD	0,208 (0,097-0,896)	0,218 (0,102-0,353)	0,178 (0,087-0,559) b	0,202 (0,087-0,896) b
	Valor-p ³	0,391	0,164	0,039	0,007
TM	TAE	0,792 (0,105-1,341)	0,122 (0,053-0,399) b	0,144 (0,060-0,248) b	0,158 (0,053-1,341) b
	TAD	0,204 (0,105-0,792)	0,103 (0,074-0,196) b	0,122 (0,057-0,275) b	0,137 (0,057-0,792) b
	GME	0,587 (0,164-2,334)	0,281 (0,163-0,540) ab	0,624 (0,127-1,585) a	0,388 (0,127-2,334) a
	GMD	0,268 (0,133-1,578)	0,592 (0,205-7,547) a	0,633 (0,200-0,959) a	0,390 (0,133-7,547) a
	GLE	0,187 (0,125-1,239)	0,136 (0,132-0,189) b	0,153 (0,076-0,227) b	0,153 (0,076-1,239) b
	GLD	0,192 (0,112-0,584)	0,239 (0,097-0,297) ab	0,161 (0,110-0,405) b	0,192 (0,097-0,584) b
	Valor-p ³	0,542	0,019	0,023	<0,001
SFCP	TAE	0,625 (0,174-0,964)	0,141 (0,133-0,356) b	0,261 (0,122-0,463)	0,284 (0,122-0,964) ab

	TAD	0,220 (0,142-0,625)	0,144 (0,065-0,261) b	0,122 (0,096-0,215)	0,174 (0,065-0,625) b
	GME	0,205 (0,131-0,848)	0,157 (0,123-0,387) b	0,264 (0,100-1,251)	0,199 (0,100-1,251) ab
	GMD	0,202 (0,127-1,313)	1,417 (0,405-11,273) a	0,292 (0,173-0,652)	0,405 (0,127-11,273) a
	GLE	0,181 (0,115-1,842)	0,130 (0,091-0,225) b	0,153 (0,063-0,212)	0,140 (0,063-1,842) b
	GLD	0,331 (0,109-1,819)	0,167 (0,075-0,280) b	0,153 (0,097-0,174)	0,162 (0,075-1,819) b
	Valor-p ³	0,898	0,016	0,051	0,012
PB2	TAE	0,220 (0,097-1,453)	0,123 (0,063-0,370)	0,122 (0,064-0,842)	0,142 (0,063-1,453)
	TAD	0,220 (0,097-1,453)	0,206 (0,076-0,305)	0,122 (0,059-0,558)	0,206 (0,059-1,453)
	GME	0,322 (0,136-1,282)	0,221 (0,177-0,405)	0,251 (0,146-1,459)	0,241 (0,136-1,459)
	GMD	0,203 (0,136-0,866)	0,228 (0,160-0,437)	0,387 (0,193-0,652)	0,299 (0,136-0,866)
	GLE	0,221 (0,138-2,298)	0,164 (0,121-0,277)	0,153 (0,066-0,231)	0,196 (0,066-2,298)
	GLD	0,212 (0,134-0,462)	0,198 (0,086-0,256)	0,153 (0,087-0,175)	0,175 (0,086-0,462)
	Valor-p ³	0,991	0,661	0,076	0,051

Legend:

¹The positions indicate the moments of electromyographic data collection: PB1 (initial bipedestacion), SICP (sitting with horse standing – start), PM (1st minute), DM (15th minute), TM (30th minute), SFCP (sitting with horse standing – end), and PB2 (final bipedestacion).

²EMG was performed on the tibialis anterior (right and left), medial gastrocnemius (right and left), and lateral gastrocnemius (right and left) muscles, with values presented as Median (minimum–maximum).

³The p-value was obtained using the Kruskal-Wallis test; significant differences ($p < 0.05$) were identified by distinct letters after Dunn's post hoc test.

⁴The overall analysis compares the muscles regardless of the collection moment.

Source: The researchers, 2025.

Discussion

This study investigated the effects of hippotherapy on gait, balance, muscle strength, and muscle electrical activity in healthy elderly individuals. The initial hypothesis suggested improvements in these parameters, and the results partially confirmed this hypothesis, showing significant advances in functional balance and electrical muscle activation, but no statistically significant changes in gait and muscle strength parameters.

The analysis of anthropometric variables (age, weight, height, and BMI) between the Control and Experimental groups revealed homogeneity, which is important to ensure that observed changes were attributable to the intervention [18]. Regarding gait, aging causes biomechanical changes, such as reduced step length and increased stance time [19, 20]. Literature suggests that hippotherapy may improve these aspects by increasing gait speed and reducing postural sway [21, 22]. However, in this study, the Dynamic Gait Index (DGI) did not find significant differences between groups, which may be explained by the DGI's limitation in detecting specific gait fluctuations that could have been positively affected.

The Berg Balance Scale (BBS) results in this study showed that both groups improved over time; however, the most expressive results were observed in the Control Group. Nonetheless, findings by [23] associated balance improvements with the sensorimotor stimulation of the horse's three-dimensional movement. The constant need for postural adjustments during hippotherapy stimulates postural re-education, with positive effects demonstrated by various studies [24]. The intervention frequency was one session per week over 16 weeks, resulting in balance gains, suggesting that even with a lower frequency, the intervention was effective. Other studies [25] also emphasize that the number of sessions and the instruments used influence observed outcomes.

Regarding muscle strength, no significant changes were found, differing from other studies [20] that reported increased lower limb strength after 16 hippotherapy sessions. This difference may be due to the methodology, since dynamometry measures strength statically, whereas force platforms capture muscle functionality during movement, which might be more sensitive to changes.

Electromyography (EMG) was employed to analyze muscle electrical activity during the sessions. The bilateral medial gastrocnemius muscles showed greater activation

at PB1, PM, DM, TM, and SFCP, while the tibialis anterior muscles showed progressive activation reduction. These results align with [26], who identified increasing gastrocnemius activation during sessions in children with mild intellectual disability, with statistical significance at T1 ($p = 0.0188$), T2 ($p = 0.0094$), and T3 ($p = 0.0118$). In the present study, the gastrocnemius muscles appeared to sustain muscular effort during the most demanding phases of the session.

No statistically significant differences were found among muscle groups at different collection times ($p > 0.05$) in the final bipedestation position (PB2).

A study also identified increased activation of trunk muscles in elderly individuals, such as the multifidus and rectus abdominis, after hippotherapy sessions, indicating the potential of the practice to stimulate muscle recruitment in various regions [4]. Still, there is a scarcity of studies evaluating electrical activation of lower limb muscles in elderly populations, with more frequent focus on children.

Limitations

One of the main limitations of the study was the choice of assessment tools for gait, strength, and balance in healthy elderly individuals. Although validated, tools like the DGI, BBS, and dynamometry may have reduced sensitivity when applied to healthy elderly participants. The BBS showed a possible ceiling effect in the experimental group, limiting detection of improvements. The DGI may not capture subtle changes, such as step length variations or fine motor control, which may have influenced the results of the hippotherapy intervention.

Conclusion

In conclusion, the results of this study indicate that hippotherapy promoted positive effects on activation of the gastrocnemius muscles, with emphasis on the activity peak observed at the thirtieth minute. In balance assessment, both groups showed improvement over time; however, the Control Group achieved more expressive results.

Regarding gait, no statistically significant differences were found between groups at any analyzed moment. Still, the Experimental Group demonstrated continuous progression and a gradual reduction in standard deviation, despite the absence of statistical significance. No significant differences were observed in muscle strength between groups throughout the intervention period.

Funding

This work was supported by the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq).

Acknowledgments

We thank all collaborators who contributed directly and indirectly to the conduct of this research.

Potential Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

Data Availability

The data supporting the conclusions of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

References

- [1] Veras, RP, Oliveira, M. Aging in Brazil: the construction of a care model (in Portuguese). *Cienc Saude Colet* 2018; 23(6): 1929–36. DOI: 10.1590/1413-81232018236.04722018.
- [2] Gonçalves, ICM, Freitas, RF, Aquino, EC et al. Trend of mortality from falls in the elderly in Brazil, from 2000 to 2019 (in Portuguese). *Rev Bras Epidemiol* 2022; 25: e220031. DOI: 10.1590/1980-549720220031.2.
- [3] Torres, KRB, Campos, MR, Luiza, VL et al. Evolution of public health policies (in Portuguese). *Physis* 2020; 30(1): e300113. DOI: 10.1590/S0103-73312020300113.
- [4] Mello, EC. Effects of hippotherapy on electromyographic activities of trunk and masticatory muscles in elderly practitioners (in Portuguese). Master's thesis. Graduate Program in Health Sciences, Federal University of Triângulo Mineiro, 2018.
- [5] Lopes, DF, Silva, AL, Pereira, FG et al. Factors related to falls in the elderly (in Portuguese). *Rev Iniciaç Cient Extens* 2019; 2(3): 131–8.
- [6] Mello, EC, Regalo, SCH, Diniz, LH et al. Electromyographic analysis of stomatognathic muscles in elderly after hippotherapy. *PLoS ONE* 2020; 15(8): e0238036.
- [7] Sofiatti, SL, Oliveira, MM, Gomes, LM et al. Importance of physiotherapy in functional capacity of elderly at risk of falls (in Portuguese). *Rev Bras Mil Cienc* 2021; 7(17): 31–7. DOI: 10.36414/rbmc.v7i17.87.
- [8] Guarda, LM, Silva, AO. Elderly health: nursing perspective (in Portuguese). *Rev Coleta Científ* 2022; 6(11). DOI: 10.5281/zenodo.6629504.
- [9] ANDE-Brasil. National Association of Hippotherapy. The Method. http://equoterapia.org.br/articles/index/article_detail/142/2022 (accessed 22 Oct 2024).
- [10] Espindula, AP, Assis, ISA, Simões, M et al. Riding material for hippotherapy in individuals with Down syndrome: electromyographic study (in Portuguese). *ConScientiae Saúde* 2014; 13(3): 349–56.
- [11] De Castro, SM, Perracini, MR, Ganança, FF. Brazilian version of the Dynamic Gait Index (in Portuguese). *Rev Bras Otorrinolaringol* 2006; 72(6): 817–25. DOI: 10.1590/S0034-72992006000600014.
- [12] Berg, K, Wood-Dauphinée, S, Williams, JI. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Can* 1989; 41: 304–11.

- [13] Carvalho, F, Roxo, M. Prevention of falls in the elderly through physiotherapy (in Portuguese). *Rev Bras Fisioter* 2023.
- [14] Hayes, KW, Johnson, ME. BERG balance scale. *Am Coll Rheumatol* 2003; 4: 28–30.
- [15] Miyamoto, ST, Lombardi, J, Berg, KO et al. Brazilian version of the Berg Balance Scale. *Braz J Med Biol Res* 2004; 37: 1411–21.
- [16] Eichinger, FS, Carvalho, AM, Gevaerd, JSJ et al. Lumbar dynamometry: a functional trunk test (in Portuguese). *Rev Bras Med Trab* 2016; 14: 120–6. DOI: 10.5327/Z1679-443520162415.
- [17] SENIAM. Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles. <http://seniam.org/> (accessed Feb 2024).
- [18] Guimarães, AC, Silva, MA, Ferreira, AC. Scientific methodology in health: practical and applied approach. São Paulo: Atheneu, 2020.
- [19] Shumway-Cook, A, Woollacott, MH. Motor control: translating research into clinical practice. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2017.
- [20] Teixeira, DC, Costa, LOP, Silva, RM et al. Changes in gait pattern of elderly: comparison with young adults (in Portuguese). *Rev Bras Fisioter* 2002; 6(2): 163–9.
- [21] Agner, VFC, Gonzalez, AP. Benefits of hippotherapy in the elderly: literature review (in Portuguese). *Rev Pesqui Fisioter* 2015; 5(3): 306–14.
- [22] Silva, LG, Araújo, CC, Carvalho, TM et al. Effects of hippotherapy on gait and functional mobility of the elderly: a systematic review (in Portuguese). *Fisioter Mov* 2021; 34(2): 183–91.
- [23] Araújo, TB, Oliveira, RJ, Martins, WR et al. Effects of hippotherapy on mobility, strength and balance in the elderly: a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* 2013; 56(3): 478–81. DOI: 10.1016/j.archger.2012.12.007.
- [24] Araújo, TB, Blasczyk, JC, Feng, YH et al. Effect of hippotherapy on balance in elderly: a systematic review with meta-analysis (in Portuguese). *Rev Bras Cienc Mov* 2018; 26(3): 178–84.
- [25] Diniz, LH, Mello, EC, Ribeiro, MF et al. Impact of hippotherapy for balance improvement and flexibility in elderly people. *J Terap Corp Mov* 2020; 24(2): 92–7.
- [26] Ribeiro, MF. Postural and electromyographic analysis in hippotherapy practitioners with Down syndrome (in Portuguese). Master's thesis. Federal University of Triângulo Mineiro, 2013.