

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Avaliação eletromiográfica de membros inferiores e da função motora
em praticantes de Equoterapia com Paralisia Cerebral

MARIANE FERNANDES RIBEIRO

Uberaba-MG

2017

MARIANE FERNANDES RIBEIRO

Avaliação eletromiográfica de membros inferiores e da função motora
em praticantes de Equoterapia com Paralisia Cerebral

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, área de concentração “Patologia Humana”, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutora.

Orientador: Prof. Dr. Vicente de Paula Antunes Teixeira

Co-orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Espindula

Uberaba-MG

2017

MARIANE FERNANDES RIBEIRO

Avaliação eletromiográfica de membros inferiores e da função motora em praticantes de Equoterapia com Paralisia Cerebral

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, área de concentração “Patologia Humana”, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutora.

28 de julho de 2017.

Banca Examinadora:

Orientador: Dr. Vicente de Paula Antunes Teixeira
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Profa. Dra. Jadiane Dionísio
Universidade Federal de Uberlândia

Profa. Dra. Lilian Cristina Gomes do Nascimento
Universidade de Franca

Profa. Dra. Helenice Gobbi
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Profa. Dra. Luciane Ap. Pascucci Sande de Souza
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

AGRADECIMENTOS

Neste momento, concluo mais uma etapa em minha vida, o doutorado! Foram anos de dedicação, estudos, companheirismo, oportunidades, turbulências e conquistas! Entre erros e acertos, um grande aprendizado, acompanhado também de um notável amadurecimento pessoal e profissional, e a certeza de que tudo que vivi valeu a pena. Por este caminho, percorrendo estradas, ultrapassando obstáculos e alcançando vitórias, pude contar com pessoas especiais que, perto ou distantes, acreditaram no meu potencial e me acompanharam com apoio, orações e carinho, e chegar até aqui, me faz crer ainda mais que nunca vencemos sozinhos! Por isso, os meus sinceros agradecimentos....

Primeiramente à **Deus**, que me concedeu o dom da vida, e nos seus caminhos me leva com suporte de fé e amor, pela sua proteção divina, por ter me fortalecido nos momentos em que achei que não fosse capaz de continuar. Agradeço pelas vitórias que me concedeu e por me fazer acreditar que com Ele, tudo posso.

À minha mãe **Leide**, por ser o meu exemplo de mulher em todos os sentidos, principalmente de humildade, generosidade, fortaleza e mansidão! A senhora me deixou voar e sempre acreditou que eu seria capaz, obrigada por seu colo e amor incondicional, por me apoiar nas minhas decisões e nos estudos. E ao meu pai **Elvis**, por se referir a sua filha com tanto orgulho, me incentivar a ir além e confiar em mim.

Ao meu marido **Daniel**, que nunca me deixou desistir dos meus sonhos, e caminhou comigo para que este dia se tornasse realidade. Foram longos anos que passamos distantes fisicamente um do outro, e você foi um grande companheiro, sendo meu suporte nos momentos difíceis e comemorando comigo os momentos de alegria, me suportando na ansiedade e estresse. Obrigada por compreender a minha ausência, com toda paciência e amor, e por estar ao meu lado em cada etapa da minha vida.

À minha irmã **Marina**, minha companhia mais singela e sincera, minha amiga verdadeira e confidente, que mesmo distantes construímos uma união sólida que só de olhar já sabemos o que se passa no coração de cada uma! Obrigada por estar ao meu lado sempre e compartilhar as emoções da vida! Presenteou-nos com um cunhado gente boa e parceiro de todas as horas, **Renato**, obrigada pela amizade!

À minha avó **Toninha**, a quem sempre vibrava com a minha volta e se lembrava de mim em suas orações, obrigada pela sua proteção e compreensão quando estive ausente, e ao meu avô **Nelsinho** pela consideração e felicidade ao presenciar minhas vitórias.

À minha avó **Flaviana**, pelo seu exemplo de força de vontade, pelas palavras sábias de avó, pelo seu apoio, alegria e torcida pelo meu sucesso.

À minha segunda família que me acolhe há tantos anos e vibrarem comigo cada conquista, meus sogros **José Ribeiro e Gasparina**, que são como pais para mim, por me apoiarem nas escolhas e a todos os momentos; à cunhada **Gabriela** por sempre estarmos juntas e ser tão companheira e concunhado **Chrystian** que leva alegria nos momentos em família, e aos compadres **Rafael e Rayane** (cunhado e concunhada), por serem exemplos de família e presentes em nossas vidas, e pelos anjinhos abençoados que nos deram, o meu sobrinho **Henrique** e sobrinho/afilhado **Augusto** que nos mostra o amor mais puro que cresce a cada dia.

Ao professor e meu orientador **Prof. Vicente**, por acolher-me como aluna e me dar oportunidade de ser integrante desta equipe tão seleta, confiando no trabalho e esforço. Admiro sua sabedoria e seus ensinamentos que levarei comigo por toda a vida pessoal e profissional. Agradeço pelo convívio durante esse tempo e pelas sábias palavras nos momentos de incertezas e dificuldades

À minha co-orientadora **Profa. Ana Paula**, que é também uma grande amiga e confidente! Sou e serei sempre grata pelas oportunidades que me concedeu e por seguir ao meu lado durante todo este período. Com você aprendi a ser uma pessoa melhor, a superar desafios, a ser forte e acreditar em mim, e buscar sempre o melhor caminho, e saber que sempre teremos algo a mais para aprender. Obrigada por seu exemplo, apoio, paciência, compreensão, conselhos e incentivo. Você é especial para mim e quero poder continuar aprendendo sempre mais ao seu lado!

Aos meus amigos e companheiros de equipe, obrigada por vivenciarem comigo este momento, dividindo as alegrias e ansiedades de sermos pós-graduandos! Somos unidos e entendemos o verdadeiro espírito de equipe, com muitas lutas e, assim, as conquistas vão surgindo. **Domingos**, com sua persistência e alto astral contagiante, sempre nos faz sorrir e deixa a vida mais leve. **Ednéia** com seu entusiasmo e dedicação, é exemplo de seriedade, nos leva alegria e esperança para nossa equipe. **Janaíne** com seu companheirismo e espiritualidade, conselheira e “terapeuta”, que em tão pouco tempo contribuiu imensamente para este trabalho, e se tornou uma amiga para a vida toda. **Luanna** com seu exemplo de vida e força de vontade ensina-me a cada dia a lutar pelos sonhos. Cada um tem um lugar especial no meu coração! Compartilhamos o amor pelo que fazemos, e mesmo distantes, estarei sempre com vocês em pensamento, trabalhos e amizade.

Aos meus colegas e amigos de Pós Graduação **Aline Cristina, Bianca, Crislaine, Fernanda, Grace Kelly, Juliana, Laura, Luciana, Liliane, Lívia, Karla, Márcia, Marcos, Maria Helena, Mariana, Mariana Mauad**, além de tantos outros que por lá passaram, e aos funcionários da Disciplina de Patologia Geral, **Alberto, Aloísio, Camila Cavellani, Edson, Laura, Lourimar, Mara, Pedro, Sônia e Vandair** pela convivência harmoniosa e pela construção de conhecimentos juntos.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação e professores da disciplina de Patologia Geral da UFTM, **Lenaldo, Marlene e Rosana**, pelo aprendizado e pelas contribuições para a minha formação adquiridas ao longo do curso.

Às alunas de iniciação científica e projetos de extensão, pelo convívio durante as atividades, congressos e por terem contribuído para a realização de várias pesquisas.

Aos secretários da pós-graduação, **Tuânia e André** pelos esclarecimentos e prontidão.

À **APAIE de Uberaba**, pela acolhida e pela parceria nas pesquisas. Agradeço à diretoria, funcionários e amigos pela convivência em uma instituição tão grandiosa durante todos estes anos, onde aprendi uma lição de vida, em especial àqueles que vivenciaram o nosso trabalho, a realização das coletas e que estavam sempre dispostos a ajudar. Ao coordenador clínico **Alex**, obrigada pela oportunidade de ser apaena, por ser amigo, por acreditar no meu trabalho e sempre incentivar meu crescimento.

Aos **pacientes/praticantes e auxiliares-guias da Equoterapia**, alunos da APAIE que participaram do trabalho, por quem tenho um carinho especial, por contribuírem, mesmo sem compreender o que se passava, para a ciência, para a realização desta pesquisa, para a minha realização profissional e por me ensinarem a ser mais humana. Serei sempre uma “APAIExada”.

Aos cavalos **Arco, Dance, Criolo (*in memoriam*) e Sheik**, os quais considero como colegas de trabalho e tenho grande afeto! Sem eles, não seria possível a realização desta pesquisa.

Às minhas amigas de Uberaba, **Dani, Karol, Laís, Luana e Maristela**, pela consideração, que por muitas vezes foram companhia, consolo e alegria nos momentos longe de casa. Sentirei falta dos nossos encontros frequentes, mas a amizade será eterna. Agradeço também a todos os amigos de Uberaba, minha segunda cidade, e que tenho enorme gratidão pelo carinho e cuidado comigo.

Às minhas companheiras de República, em especial, **Laís e Marcela (Lamarimar), Larissa Amorim, Cassiana, Larissa Batello, Simony, Develyn, Marina**, cada uma em um período diferente, e que tenho um enorme carinho e lembrança de tudo que vivemos juntas.

Aos meus colegas, professores e alunos da **Faculdade Patos de Minas** pela convivência e troca de experiências, pelo carinho que sempre tem comigo, me incentivando a buscar mais conhecimento e ver que vale a pena.

Aos amigos do grupo **Cazamigos**, que somos parceiros nas alegrias e dificuldades, e mesmo distantes queremos o bem uns dos outros, em especial aos cazamigos que moram em Patos, por sempre estarmos juntos compartilhando bons

momentos, e Anna, por ser amiga de todas as horas, confidente nas horas de desabafo, conselheira e dedicada.

À minha **grande família**, tios, primos, afilhados e agregados que sempre me acolhe com amor, agradeço por sermos unidos, e mesmo às vezes com poucos encontros, estamos juntos em pensamento e oração, e somos um por todos e todos por um.

Aos meus **padrinhos de batismo, crisma e casamento, amigos do ECC, e tantos outros amigos queridos**, que torcem pela minha felicidade e sucesso, pelos momentos alegres que passamos juntos, e por entenderem a “correria” e a ausência em vários períodos, mostrando que nem o tempo e a distância são capazes de apagar os laços construídos.

“Eu vi uma criança que não podia andar. Sobre um cavalo, cavalgava por prados floridos que não conhecia. Eu vi uma criança sem força em seus braços. Sobre um cavalo, o conduzia por lugares nunca imaginados. Eu vi uma criança que não podia enxergar. Sobre um cavalo, galopava rindo do meu espanto, com o vento em seu rosto. Eu vi uma criança renascer, tomar em suas mãos as rédeas da vida e, sem poder falar, com seu sorriso dizer: ‘Obrigado Deus, por este caminho mostrar’.”

John Anthony Davies

APOIO FINANCEIRO

O presente trabalho foi realizado com os recursos financeiros da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), da Fundação de Ensino e Pesquisa de Uberaba (FUNEPU), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Uberaba (APAE).

RESUMO

Introdução: A equoterapia é um recurso terapêutico que utiliza o cavalo e seu movimento tridimensional, e apresenta-se como uma boa estratégia de intervenção para melhora da funcionalidade de crianças com Paralisia Cerebral (PC), uma vez que apresentam distúrbios do movimento ou da postura decorrente de lesão cerebral não progressiva e de causa multifatorial. **Objetivo:** avaliar os efeitos do tratamento equoterapêutico na atividade muscular de membros inferiores e a função motora grossa em praticantes com Paralisia Cerebral (PC) e em praticantes com desenvolvimento motor adequado. **Métodos:** Foram avaliados sete indivíduos com PC diparética espástica, idade média de 9,3 ($\pm 3,3$) anos (Grupo PC), nível I e II da *Gross Motor Function Classification System (GMFCS)*; e oito indivíduos com desenvolvimento motor adequado, idade média de 10,9 ($\pm 3,2$) anos (Grupo Controle). Os grupos foram submetidos a 25 sessões de equoterapia, de 30 minutos, realizadas uma vez por semana. A atividade dos músculos de membros inferiores (Reto Femoral, Vasto Lateral e Medial, e Tibial Anterior) foi avaliada bilateralmente, por meio da eletromiografia de superfície, na 1ª, 10ª, 20ª e 25ª sessões. Para o grupo PC, a Mensuração da Função Motora Grossa (GMFM-88) foi realizada pré e pós-tratamento equoterapêutico. **Resultados:** Houve maior atividade muscular na 10ª sessão em relação às demais, com maior atividade dos músculos tibiais anteriores, para ambos os grupos. Melhora significativa no escore total da GMFM para o GPC, e no escore das dimensões D e E pós tratamento. **Conclusão:** A equoterapia proporcionou respostas musculares nos grupos avaliados durante as sessões, e promoveu melhora da função motora grossa dos praticante com PC.

Palavras-chave: Terapia assistida por cavalos; Eletromiografia; Atividade motora; Paralisia Cerebral.

ABSTRACT

Introduction: Cerebral Palsy (CP) considered as a disorder of movement or posture due to non-progressive and multifactorial brain injury, occurs during the period of brain development and is limited to the first years of life. Hippotherapy, as a therapeutic resource using the horse and its three-dimensional movement, is a good intervention strategy to improve the functionality of children with CP, since they require continuous, repetitive and multi-stimulus treatment. **Objective:** Investigation of the effects of hippotherapy treatment on lower limb muscle activity and gross motor function in subjects with cerebral palsy (CP), comparing them to a group of subjects with adequate motor development. **Methods:** Evaluation was made in seven individuals with spastic diparetic CP, average age 9.3 (± 3.3) years (CP group), *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) levels I and II, and eight individuals with adequate motor development, average age 10.9 (± 3.2) years (control group). The groups were submitted to 25 sessions of hippotherapy, each lasting 30 minutes, on a weekly basis, and the muscle activity of the lower limbs was evaluated using surface electromyography during the 1st, 10th, 20th, and 25th sessions. The muscles evaluated were: Reto Femoralis, Vastus Lateralis and Medialis, and Tibial Anterior, bilaterally. For the CP group, gross motor function measurement (GMFM-88) was performed before and after hippotherapy treatment. **Results:** There was higher muscle activity in the 10th session, compared to the other sessions, with greater activity of the tibialis anterior muscles. After treatment, the CP group showed significant improvement in the GMFM total score, and in the scores for dimensions D and E. **Conclusion:** Hippotherapy sessions improved the muscle responses in both groups, and improved the gross motor function of the subjects with CP.

Key - words: Hippotherapy, Electromyography, Motor activity, Cerebral Palsy

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Fluxograma representativo dos motivos de inclusão, não inclusão e exclusão dos indivíduos com Paralisia Cerebral.....34
- Figura 2 - A. Eletromiógrafo de superfície conectado ao computador; B: 8 canais de captação do sinal eletromiográfico via *wireless* conectados aos eletrodos de superfície adesivos.....37
- Figura 3 - Vista anterior. Posicionamento dos eletrodos bilateralmente para captação do sinal eletromiográfico, em 8 canais da EMG de superfície.....38
- Figura 4 - Representação dos sinais emitidos pela ativação muscular.....40
- Figura 5 - Aplicação dos testes avaliados na GMFM-88.....42
- Figura 6 - Sessão de Equoterapia e material de montaria.....43
- Figura 7 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Reto Femoral Direito, na 1ª, 10ª, 20ª e 25ª sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados.....46
- Figura 8 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Reto Femoral Direito, em cada momento avaliado em uma mesma sessão.....47
- Figura 9 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Lateral Direito, na 1ª, 10ª, 20ª e 25ª sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados.....48
- Figura 10 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Lateral Direito, em cada momento avaliado em uma mesma sessão.....49
- Figura 11 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Medial Direito, na 1ª, 10ª, 20ª e 25ª sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados.....50

Figura 12 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Medial Direito, em cada momento avaliado em uma mesma sessão.....	51
Figura 13 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Tibial Anterior Direito, na 1ª, 10ª, 20ª e 25ª sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados.....	52
Figura 14 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Tibial Anterior Direito, em cada momento avaliado em uma mesma sessão.....	53
Figura 15 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Reto Femoral Esquerdo, na 1ª, 10ª, 20ª e 25ª sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados...	54
Figura 16 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Reto Femoral Esquerdo, em cada momento avaliado em uma mesma sessão.....	55
Figura 17 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Lateral Esquerdo, na 1ª, 10ª, 20ª e 25ª sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados...	56
Figura 18 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Lateral Esquerdo, em cada momento avaliado em uma mesma sessão.....	57
Figura 19 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Medial Esquerdo, na 1ª, 10ª, 20ª e 25ª sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados...	58
Figura 20 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Medial Esquerdo, em cada momento avaliado em uma mesma sessão.....	59
Figura 21 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Tibial Anterior Esquerdo, na 1ª, 10ª, 20ª e 25ª sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados...	60
Figura 22 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Tibial Anterior Esquerdo, em cada momento avaliado em uma mesma sessão.....	61

Figura 23 - Diferença entre a atividade muscular dos músculos avaliados em todas as sessões.....	62
Figura 24 - Escore total e Escore percentual de cada dimensão da GMFM-88 para o GPC, antes e após as 25 sessões de equoterapia.....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização dos participantes do estudo	35
Tabela 2 - Sequência dos registros eletromiográficos em todas as avaliações.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT-NBR - Associação Brasileira de Normas Técnicas

aC - Antes de Cristo

Ag / AgCl - Prata / Cloreto de prata

ANDE- BRASIL - Associação Nacional de Equoterapia

APAE - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais

CEP - Comitê de Ética e Pesquisa

Cm - centímetro

DP – Desvio Padrão

ECNPI - Encefalopatia Crônica Não Progressiva da Infância

EMG – Eletromiografia de superfície

GMFCS - *Gross Motor Function Classification System*

GPC - Grupo Paralisia Cerebral

MG – Minas Gerais

MMII - Membros inferiores

nº - Número

p: probabilidade

PC – Paralisia Cerebral

RFD - Reto Femoral Direito

RMS - Root Mean Square (Raiz Quadrada da Média)

SF - Sentado Final

SI - Sentado Inicial

SNC - Sistema Nervoso Central

UFTM - Universidade Federal do Triângulo Mineiro

VLD - Vasto Lateral Direito

VMD - Vasto Medial Direito

TAD - Tibial Anterior Direito

RFE - Reto Femoral Esquerdo

VLE - Vasto Lateral Esquerdo

VME - Vasto Medial Esquerdo

TAE - Tibial Anterior Esquerdo

“t” - teste “t” de *Student*

GMFM-88 - *Gross Motor Function Measure*

T1 - 1 minuto de sessão

T10 - 10 minutos de sessão

T20 - 20 minutos de sessão

T30 - 30 minutos de sessão

SENIAM - Surface ElectroMyoGraphy for Non-invasive Assessment of Muscles

GC - Grupo Controle

% - Porcentagem

< - menor

= - igual

± - mais ou menos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	PARALISIA CEREBRAL.....	17
1.2	EQUOTERAPIA	24
1.3	ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE	29
2	HIPÓTESE	31
3	OBJETIVOS	32
3.1	OBJETIVO GERAL	32
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
4	MATERIAIS E MÉTODOS	33
4.1	ASPECTOS ÉTICOS DO PROJETO	33
4.2	PARTICIPANTES DO ESTUDO	33
4.3	INTERVENÇÃO DO ESTUDO	35
4.4	AVALIAÇÃO DA ATIVAÇÃO MUSCULAR	36
4.5	AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA	40
4.6	CAVALOS E MATERIAL DE MONTARIA	42
4.7	ANÁLISE DOS DADOS	44
4.8	NORMAS PARA A CONFECÇÃO DO MANUSCRITO	44
5	RESULTADOS	45
5.1	ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE.....	45
5.1.1	Músculo Reto Femoral Direito	45
5.1.2	Músculo Vasto Lateral Direito	47
5.1.3	Músculo Vasto Medial Direito	49
5.1.4	Músculo Tibial Anterior Direito	51
5.1.5	Músculo Reto Femoral Esquerdo	53
5.1.6	Músculo Vasto Lateral Esquerdo	55
5.1.7	Músculo Vasto Medial Esquerdo	57

5.1.8	Músculo Tibial Anterior Esquerdo	59
5.1.9	Agrupamento dos músculos por sessão	61
5.2	FUNÇÃO MOTORA GROSSA	62
6	DISCUSSÃO	65
7	CONCLUSÃO	76
	REFERÊNCIAS	77
	ANEXO I - APROVAÇÃO DO CEP DA UFTM	87
	ANEXO II - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	88
	ANEXO III - MENSURAÇÃO DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA - GROSS MOTORFUNCTION MEASURE (GMFM-88)	91

1 1 INTRODUÇÃO

2 1.1 PARALISIA CEREBRAL

3 A Encefalopatia Crônica Não Progressiva da Infância (ECNPI), conhecida
4 como Paralisia Cerebral (PC) é uma desordem do movimento ou da postura
5 decorrente de lesão cerebral não progressiva e de causa multifatorial, que ocorre
6 durante o período do desenvolvimento cerebral, limitando-se aos primeiros anos de
7 vida (CARGNIN; MAZZITELLI, 2003; GOMES; GOLIN, 2013).

8 Descrita pela primeira vez em 1843 por Willian J. Little, um ortopedista inglês,
9 a PC foi definida como uma doença ligada a diferentes causas e características,
10 principalmente por rigidez muscular, e a partir daí vem sendo discutida em relação à
11 sua classificação e definição. Em 1862, estabeleceu a relação entre esse quadro e
12 algumas anormalidades que podem ocorrer no parto. Freud, em 1897, sugeriu a
13 expressão Paralisia Cerebral, que mais tarde foi consagrada por Phelps, ao se
14 referir a um grupo de crianças que apresentavam transtornos motores mais ou
15 menos graves devido à lesão do sistema nervoso central, semelhantes ou não aos
16 transtornos motores da Síndrome de Little (LEITE; PRADO, 2004). A
17 heterogeneidade dos transtornos que envolvem o termo PC, bem como os avanços
18 na compreensão do desenvolvimento em crianças com lesões cerebrais precoces,
19 levou Mutch e colaboradores a modificar a definição de PC em 1992 como um termo
20 que envolve um grupo de alterações não progressivas, mas muitas vezes variável,
21 com comprometimento motor secundário a lesões ou anomalias do cérebro que
22 surgem nos estágios iniciais de desenvolvimento. Embora seja reconhecido que
23 outros distúrbios sensoriais e de comportamento podem muitas vezes acompanhá-
24 lo, há uma ênfase de que a desordem motora observada em crianças com PC é a
25 alteração mais frequente (ROSENBAUM *et al.*, 2007).

26 Considera-se, portanto que a PC é uma sequela de uma lesão que afeta o
27 Sistema Nervoso Central (SNC) em fase de maturação estrutural e funcional, que
28 ocorre no período pré, peri ou pós-natal, provocando uma disfunção
29 predominantemente sensoriomotora. Ela surge na primeira infância e não é somente
30 secundária a esta lesão não evolutiva do encéfalo, mas se deve também à influência
31 que a referida lesão exerce sobre a maturação neurológica (PIOVESANA *et al.*,

1 2001; MANCINI *et al.*, 2002; MORIMOTO *et al.*, 2004; CALCAGNO *et al.*, 2006).
2 Dessa forma, a lesão cerebral desencadeará alterações dos movimentos
3 controlados, posturais, acometimento das reações de equilíbrio, alterações
4 musculares, dificuldade de locomoção, comprometimentos estes que influenciam
5 nas atividades funcionais de rotina diária (SOUZA; ALPINO, 2015).

6 A PC é uma das desordens infantis mais comuns, porém há uma divergência
7 entre os estudos quanto a sua incidência. Estima-se que em países desenvolvidos a
8 incidência é de que a cada 1000 nascidos vivos, um a dois nasçam com PC (LEITE;
9 PRADO, 2004). No Brasil existem poucos dados em pesquisas científicas acerca da
10 incidência de pessoas com deficiência física, sensorial ou mental. Contudo, existe
11 uma estimativa de 20.000 casos novos por ano de PC (REBEL *et al.*, 2010). Outros
12 estudos apontam que a incidência da PC no Brasil é de dois a três por 1000
13 nascidos vivos, e a forma espástica é a de maior prevalência. Acredita-se que os
14 avanços tecnológicos e cuidados neonatais a partir dos anos 80, acarretaram em
15 aumento da sobrevivência de prematuros de muito baixo peso ao nascer, com au-
16 mento da prevalência de PC (KATSETOS; LEGIGO, 2003; ALLEGRETTI *et al.*,
17 2007).

18 Nos países em desenvolvimento a prevalência é maior devido ao aumento da
19 incidência de asfixia perinatal. São afetados com mais frequência e de forma mais
20 aguda os indivíduos do gênero masculino. Em todos os países e grupos étnicos é
21 possível observar a ocorrência da PC, embora possam existir diferenças devido à
22 prevalência de baixo peso ao nascer, fatores maternos, obstétricos e
23 consanguinidade. Há evidências de que a incidência de PC é maior em grupos de
24 baixo nível socioeconômico (KATSETOS; LEGIDO, 2003).

25 A etiologia da paralisia cerebral não apresenta um determinante específico, e
26 há relatos de que diversos fatores de risco pré-natais, perinatais e pós-natais
27 interagem entre si, sugerindo que seja uma doença multifatorial. Dentre os fatores
28 pré-natais podemos destacar: rubéola, toxoplasmose, hipoxemia cerebral, distúrbios
29 do metabolismo, diminuição da superfície placentária, fatores tóxicos, desordens
30 genéticas e cromossômicas; entre os perinatais: hemorragias cerebrais por trauma
31 do parto, hipóxia, fatores obstétricos, narcose, anestesia, prematuridade; e os pós-
32 natais: icterícia grave, meningites, encefalites bacterianas, encefalopatias
33 desmielinizantes, traumatismos cranioencefálicos, convulsões neonatais e anoxia.

1 Observa-se que as condições de hipoxemia e isquemia têm maior contribuição que
2 outros fatores, porém dependem da intensidade e do período gestacional (PATO *et*
3 *al.*, 2002). O desenvolvimento congênito anormal do cérebro, particularmente do
4 cerebelo e anomalias ou tumores de placenta ou cordão também são apontadas
5 como causas comuns de PC (ROTTA, 2002). Entretanto, a PC por ser raramente
6 diagnosticada nos primeiros meses ou anos após o nascimento, a causa precisa da
7 lesão cerebral em uma criança é frequentemente especulativa (SALTER, 1985;
8 PIOVESANA *et al.*, 2001; LEITE; PRADO, 2004; CALCAGNO *et al.*, 2006).

9 Para se ter um diagnóstico precoce da PC é importante a realização de
10 exames pré-natais em gestantes, sobretudo da necessidade de um
11 acompanhamento mais intenso e especializado pela equipe de saúde deve ser
12 realizado em mulheres com fatores ou eventos de risco, como história de
13 acontecimentos nocivos durante a gestação, movimentos fetais alterados e história
14 de traumatismos. Além disso, devem ser analisados os acontecimentos perinatais
15 como idade gestacional, tipo de parto, eventos durante este, peso ao nascer e
16 pontuação do Apgar. Dados sobre ocorrências pós-natais devem ser para que assim
17 se obtenha uma abordagem completa acerca dos acometimentos da criança e
18 melhor compreensão sobre a origem da PC (ZANINI; CEMIN; PARALLES, 2009).
19 Contudo, o diagnóstico deve ser baseado em uma anamnese detalhada por uma
20 equipe multidisciplinar, a partir dos primeiros relatos e/ou observações de um
21 possível atraso no desenvolvimento motor, alterações de reflexos primitivos
22 (intensidade, ausência ou permanência) e alterações no tônus muscular, assim
23 como exames clínicos e complementares realizados, para avaliar a extensão da
24 lesão e a fim de excluir a possibilidade de outras patologias (MADEIRA;
25 CARVALHO, 2009).

26 A evolução da PC é determinada pelo momento e local em que o fator
27 prejudicial agiu no sistema nervoso durante sua maturação estrutural e funcional
28 (ROTTA, 2002; TEIXEIRA-ARROYO; OLIVEIRA, 2007). Essa heterogeneidade pode
29 ser um desafio para classificar a PC, uma vez que há uma combinação com o
30 momento da lesão durante o seu amadurecimento cerebral e com o fato da criança
31 estar naturalmente mudando e evoluindo dinamicamente com o tempo (BAX *et al.*,
32 2005; SHEVELL; DAGENAIS; HALL, 2009). Portanto, as classificações existentes
33 abordam os diferentes comprometimentos que a PC pode gerar no indivíduo. O

1 comprometimento neuromotor pode envolver partes distintas do corpo, resultando
2 em classificações específicas: quadriplegia/quadríparesia, diplegia/diparesia,
3 monoplegia/monoparesia, hemiplegia/hemiparesia e triplegia/triparesia, dependendo
4 de onde ocorreu a lesão encefálica e onde ela se manifestou topograficamente no
5 corpo, sendo que o termo plegia é usado quando ocorre a perda completa da
6 contração voluntária, e o termo paresia quando ocorre a perda parcial dos
7 movimentos voluntários (HOFFMANN *et al.*, 2016). A gravidade do
8 comprometimento neuromotor de uma criança com PC pode ser caracterizada como
9 leve, moderada ou grave, baseada no meio de locomoção da criança. Outro tipo de
10 classificação da PC é a baseada nas alterações clínicas do tônus muscular e no tipo
11 de desordem do movimento, podendo produzir o tipo espástico, discinético ou
12 atetóide, atáxico, hipotônico e misto (MANCINI *et al.*, 2002).

13 Na PC, a forma espástica, ou também chamada piramidal, é a de maior
14 prevalência, sendo observada em torno de 88% dos casos (LEITE; PRADO, 2004;
15 ROTTA, 2002).

16 Na PC espástica, o aumento do tônus muscular ainda não é totalmente
17 esclarecido. Estudos sugerem que os circuitos neurais que modulam o tônus foram
18 comprometidos durante a lesão encefálica, causando mudanças nas propriedades
19 elétricas intrínsecas dos neurônios, ou as alterações estruturais permanentes nas
20 propriedades mecânicas intrínsecas dos tecidos musculares, que podem ter levado
21 ao aumento do tônus (IWABE; PIOVESANA, 2003). O circuito neural básico para a
22 modulação do tônus muscular é o arco reflexo, que é constituído dos receptores
23 musculares, conexão central com os neurônios medulares e motoneurônios. Este
24 circuito é influenciado por fatores modulatórios que associados aos tratos neurais
25 originados de estruturas supra-segmentares e formações situadas no tronco
26 encefálico exercem a modulação do tônus muscular. O equilíbrio das influências
27 facilitatórias e inibitórias permite a modulação para adequado controle do tônus
28 muscular. Em lesões no SNC, como a PC, há interferência neste equilíbrio do
29 controle do tônus muscular (IWABE; PIOVESANA, 2003).

30 O tipo de PC considerada como diplegia espástica é marcada por um
31 comprometimento dos quatro membros, bilateralmente, com predomínio desta
32 alteração nos membros inferiores (MMII), entretanto é relevante saber sobre o
33 desempenho funcional que esse quadro exerce na execução de tarefas da criança

1 (ROSENBAUM *et al.*, 2007; LEE *et al.*, 2011; MARRET; VANHULLE;
2 LAQUERRIERE, 2013; PAVLOVA; KRÄGELOH-MANN, 2013; LAMÔNICA *et al.*,
3 2015).

4 Os indivíduos com PC podem ser classificadas de acordo com suas funções
5 motoras pela *Gross Motor Function Classification System*, a GMFCS, fornecido pelo
6 Centro *CanChild* do Canadá, e é utilizada na avaliação de indivíduos com idade até
7 18 anos, sendo que em crianças prematuras a idade corrigida deve ser considerada.
8 Essa escala avalia a mobilidade funcional da criança em cinco níveis de gravidade
9 em ordem crescente do nível com mais habilidade para o mais limitado, baseados
10 no movimento voluntariamente iniciado, com ênfase nas tarefas de sentar e andar:
11 Nível I - bom controle do tronco e marcha independente; Nível II - controle do tronco
12 e limitações da marcha; Nível III - bom controle do tronco e marcha dependente de
13 dispositivos auxiliares; Nível IV - controle inadequado do tronco e marcha
14 dependente de dispositivos e supervisão, com possível utilização de cadeira de
15 rodas; Nível V: controle de tronco limitado e locomoção com cadeira de rodas
16 (ROSENBAUM *et al.*, 2008; CAPUCHO *et al.*, 2012). A GMFCS é um bom indicador
17 para a avaliação da capacidade funcional deambulatoria de crianças com PC, útil na
18 caracterização funcional deste grupo clínico, no direcionamento para escolha de
19 avaliações e no planejamento das intervenções clínicas por profissionais da área de
20 neurologia infantil (CHAGAS *et al.*, 2008).

21 Em um estudo, ao analisarem a relação entre a classificação topográfica e
22 motora da PC com a GMFCS, relataram que é incomum e de fato um evento raro,
23 que uma criança com diplegia espástica ou hemiplegia espástica não conseguir
24 deambulação independente. Por outro lado para a criança com quadriplegia
25 espástica ou discinesia, a deambulação independente ocorre apenas em uma
26 minoria, sendo que as crianças com níveis de GMFCS IV ou V tiveram os subtipos
27 tetraplégicos espontâneos ou discinéticos. Assim, pode-se enfaticamente afirmar
28 que o subtipo neurológico, uma vez conhecido, é um poderoso preditor de estado
29 funcional relacionado à deambulação (SHEVELL; DAGENAI; HALL, 2009).

30 Além da espasticidade, muitas deficiências levam à incapacidade motora na
31 PC, como o impacto da fraqueza muscular, controle motor prejudicado, falta de
32 equilíbrio e déficits sensoriais (WRIGHT *et al.*, 2008).

33 Apesar das deficiências motoras a PC terem um maior destaque, estes

1 indivíduos podem apresentar outras manifestações acessórias com frequências
2 variáveis, acompanhados por distúrbios de sensação, percepção, cognição,
3 comunicação e comportamento, por epilepsia, e por alterações musculoesqueléticas
4 secundárias (ROSENBAUM *et al.*, 2007; PAKULA *et al.*, 2009). A deficiência mental
5 ocorre em 30 a 70% dos pacientes, e está mais associada às formas tetraplégicas,
6 diplégicas ou mistas. A epilepsia varia de 25 a 35% dos casos, sendo associada às
7 formas hemiplégica e tetraplégica. Distúrbios da linguagem também podem ocorrer,
8 além de distúrbios visuais, que quando ocorrem se dão pela perda da acuidade
9 visual ou pela perda dos movimentos oculares (estrabismo). Alterações do
10 comportamento são mais comuns nas crianças com inteligência normal ou limítrofe,
11 que se sentem frustradas pela sua limitação motora, quadro agravado em alguns
12 casos pela superproteção ou rejeição familiar. Os distúrbios ortopédicos, mesmo nos
13 pacientes submetidos à reabilitação, são comuns, como as retrações fibrotendíneas
14 que ocorrem em 50% dos pacientes, a cifoescoliose em 15%, a valgismo em 5% e
15 as deformidades nos pés (LEITE; PRADO, 2004).

16 Como consequência das deficiências neuromotoras, a PC pode resultar em
17 incapacidades, ou seja, limitações no desempenho de atividades e tarefas do
18 cotidiano da criança e de sua família (MANCINI *et al.*, 2002). A PC impede que a
19 criança apresente ritmo normal de desenvolvimento, comprometendo o processo de
20 aquisição de habilidades. Tal comprometimento pode retardar este desenvolvimento,
21 dificultando o desempenho de atividades frequentemente realizadas por crianças
22 com desenvolvimento normal (LEITE; PRADO, 2004; MANCINI *et al.*, 2002).

23 Crianças com PC apresentam padrões alterados de tronco
24 e ativações musculares, aumento das taxas de disparo de unidade motora, mais
25 unidades motoras recrutadas, diminuição da sincronia de unidades motoras, que
26 contribuem para a fadiga muscular e distúrbios da marcha (DELCOUR *et al.*, 2011).
27 A hipertonia muscular e reflexos tônicos anormais são características da PC
28 espástica, e estas dificultam a aquisição de um controle motor adequado, levando à
29 atraso postural (COSTA; CARVALHO; BRACCIALLI, 2011). Uma das consequências
30 da PC é a incapacidade de manter o controle postural devido à ativação muscular
31 anormal e estratégias de movimento ineficazes. Nessas crianças, o desenvolvimento
32 de reações posturais automáticas de endireitamento, equilíbrio e de proteção pode
33 ser atrasadas ou nunca se desenvolver (CASADY; NICHOLS-LARSEN, 2004).

1 O desenvolvimento motor grosseiro em crianças é comumente descrito como
2 a aquisição de marcos motores como, por exemplo, o andar. Uma criança com PC
3 manifesta e é reconhecida pelo atraso do desenvolvimento motor grosseiro
4 associado à presença de padrões anormais de movimento e postura (BECKUNG *et*
5 *al.*, 2007).

6 As oportunidades para o movimento e a exploração do ambiente, oferecidas à
7 criança com PC, favorecem a aprendizagem, o desenvolvimento motor e mental.
8 Estudos feitos em diferentes culturas mostraram que pais e cuidadores de crianças
9 com deficiências superestimam sua fragilidade e os protegem de grandes
10 estimulações; outros, desde os primeiros meses de vida da criança, a estimulam a
11 sentar, arrastar ou andar, interagindo com o meio ambiente a sua volta. O resultado
12 da variedade de práticas oferecidas é que as crianças que recebem oportunidades
13 para experimentação e integração de seus movimentos com o meio sentaram,
14 rastejaram e andaram mais cedo que as crianças cujas oportunidades não foram
15 oferecidas (ADOLPH; BERGER, 2006; TEIXEIRA-ARROYO; OLIVEIRA, 2007).

16 Alterações de funções neurológicas na PC induzem a atividade
17 muscular desequilibrada e alteram ou reduzem o movimento articular, o que
18 agrava a degradação musculoesquelética (DAMIANO, 2006). A falta de exercícios é
19 um dos principais problemas que afetam a saúde dessas crianças com PC, podendo
20 contribuir para o desenvolvimento ou piora das condições como encurtamento
21 muscular, dor crônica, fadiga e osteoporose (ESPINDULA *et al.*, 2010).

22 O programa de reabilitação física para crianças com PC deve acontecer com
23 intervenção de uma equipe multidisciplinar, e cada um dos diferentes profissionais
24 deverá contribuir com seus conhecimentos para minimizar dificuldades apresentadas
25 pelos seus pacientes, tornando-os com melhor desempenho de suas atividades de
26 vida diária, superando assim suas limitações e adquirindo maior autonomia
27 (CAPUCHO *et al.*, 2012).

28 Em relação ao treino de equilíbrio com respostas automáticas da postura
29 mostra que o treinamento repetitivo do equilíbrio pode modificar os ajustes posturais,
30 sugerindo que estes ajustes podem ser aprendidos. Os treinamentos de equilíbrio
31 que exigem repetição e modificação do ambiente são importantes, pois promovem
32 melhora no desempenho do controle postural de crianças com PC. Assim a
33 indicação da Equoterapia oferece para o praticante com PC a interação com o

1 ambiente à sua volta, além de provocar estímulos tridimensionais por meio do
2 movimento do cavalo, melhorando a flexibilidade (ESPINDULA *et al.*, 2012;
3 BERTOTI, 1988) e tônus muscular, além de atuar como uma fonte de estímulos
4 ambientais ao redor do praticante e atividade física (ALLEGRETTI *et al.*, 2007).

5

6 1.2 EQUOTERAPIA

7

8 A equoterapia é um recurso terapêutico que vem sendo difundido cada dia
9 mais, por seu valor na reabilitação de atrasos motores, síndromes ou outras
10 doenças, alterações físicas, comportamentais, psicológicas e sociais. A equoterapia,
11 como técnica de reabilitação, é uma modalidade facilitadora, lúdica e recreativa, que
12 possibilita realizar movimentos e exercícios, que muitas vezes se torna difícil de
13 realizar no solo, e estimulando para que o paciente tenha uma melhor qualidade de
14 vida (PEREIRA; LEANDRO, 2009). A utilização dos cavalos para melhora da saúde
15 é conhecido desde os tempos da Grécia Antiga, destacando Hipócrates (458 – 370
16 aC), o qual foi o primeiro a descrever os seus benefícios terapêuticos, aconselhando
17 a equitação para regenerar a saúde e preservar o corpo humano de muitas doenças
18 (GRANADOS; AGÍS, 2011; ANDE-BRASIL, 2016). A equoterapia tem sido realizada
19 desde a década de 1960 na Europa e meados dos anos 1970 nos Estados Unidos, e
20 no Brasil, começou a ganhar destaque com a fundação da Associação Nacional de
21 Equoterapia – ANDE-BRASIL, em 1989 (ANDE-BRASIL, 2016) para o tratamento de
22 Paralisia Cerebral, síndrome de Down, bem como outras alterações neurológicas,
23 lesão cerebral traumática, dificuldades de aprendizagem e disfunções musculares
24 (HERRERO *et al.*, 2012). A atividade equestre como recurso terapêutico vem
25 aumentando consideravelmente nas últimas décadas, sobretudo pelo destaque do
26 efeito da equoterapia ser multifatorial, o que implica um conjunto de combinações e
27 ajustes, contribuindo de maneira geral para o quadro do praticante (como é
28 chamado o paciente na equoterapia) (COPETTI *et al.*, 2007).

29 A equoterapia é fundamentada no movimento tridimensional do cavalo,
30 enquanto está andando ao passo, que produz uma série de movimentos
31 sequenciados e simultâneos, os quais são transmitidos para o praticante montado.
32 Esse conjunto de movimentos é determinado como um movimento no sentido

1 craniocaudal no eixo vertical, no plano frontal um movimento látero-lateral, e no
2 plano sagital, em movimento anteroposterior, além de resultar um movimento de
3 pequena rotação pélvica do cavaleiro, provocado por inflexões laterais do dorso do
4 animal (MEDEIROS; DIAS, 2002). Tal movimento promove ao corpo do praticante
5 uma grande quantidade de estímulos sensoriais e neuromusculares que vão
6 interferir diretamente no desenvolvimento global e na aquisição de habilidades
7 motoras, contribuindo para uma melhor realização das atividades de vida diária,
8 laborais, de lazer e esportivas, proporcionando uma vida social mais produtiva
9 (MEDEIROS; DIAS, 2002; TORQUATO *et al.*, 2013).

10 Este método terapêutico promove uma atividade multissensorial por meio da
11 oscilação rítmica da garupa do cavalo. São estimulados mecanismos de reflexo
12 postural combinados com a dissociação das cinturas pélvica e escapular e
13 constantes ajustes tônicos, resultando no treinamento do equilíbrio e coordenação.
14 Além disso, esse movimento requer uma resposta de adaptação do corpo do
15 praticante montado como um todo, e oferece diversas informações visuais e
16 vestibulares contribuindo para o desenvolvimento da força, tônus muscular,
17 flexibilidade, relaxamento, consciência corporal, equilíbrio, aprendizagem,
18 memorização, concentração, cooperação, socialização, simetria da atividade
19 muscular de tronco, equilíbrio em pé e em quatro apoios, coordenação motora
20 especialmente a grossa gerando um ganho importante no caminhar, correr e saltar
21 (SANCHES; VASCONCELOS, 2010; ARAUJO *et al.*, 2011; MENEZES *et al.*, 2013).

22 Há uma variedade de estudos na literatura que apontam os efeitos da
23 equoterapia em funções motoras, na motricidade (TORQUATO *et al.*, 2013), função
24 motora grossa, controle postural (CHAMPAGNE; DUGAS, 2010; TSENG; CHEN;
25 TAM, 2013), na estabilidade postural e equilíbrio (FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ *et al.*,
26 2015), na relação espaço-temporal (MANIKOWSKA *et al.*, 2013), em diferentes tipos
27 de populações de estudos, dentre as principais, indivíduos idosos (SILVEIRA;
28 WIBELINGER, 2011), ou com síndrome de Down ou paralisia cerebral, além de
29 outras alterações neurológicas, como a Esclerose Múltipla, lesão cerebral
30 traumática, dificuldades de aprendizagem e disfunção muscular (HERRERO *et al.*,
31 2012; MENEZES *et al.*, 2015). Desse modo, contribui para a reabilitação de
32 disfunções neuromusculares, musculoesqueléticas e cardiopulmonares (SCOTT,
33 2005; GRANADOS; AGÍS, 2011).

1 Sendo assim, na equoterapia o movimento tridimensional do cavalo é um fator
2 importante e faz com que seja parte de um programa de reabilitação e intervenção
3 integrada, com efeito multifatorial, além de contar com o apoio de uma equipe
4 multiprofissional (ESPINDULA *et al.*, 2012), para alcançar resultados funcionais e
5 em uma abordagem interdisciplinar, abrangendo as áreas de saúde, educação e
6 equitação. Neste contexto, o cavalo é considerado como um agente promotor de
7 ganhos físicos e psicológicos, e o terapeuta, o agente facilitador deste processo
8 (TOIGO; JÚNIOR; ÁVILA, 2008; KWON *et al.*, 2011).

9 O cavalo atua como agente cinesioterapêutico, facilitador do processo ensino-
10 aprendizagem e de inserção ou reinserção social no âmbito da equoterapia
11 (LIPORONI; OLIVEIRA, 2005), sendo que o potencial cinesioterapêutico é produzido
12 pela riqueza de estímulos desencadeados pelo movimento do cavalo (STERBA *et*
13 *al.*, 2002; CHERNG *et al.*, 2004).

14 A marcha do cavalo ao passo é a mais semelhante à marcha humana, em
15 relação às dissociações entre a cintura escapular e pélvica, rotações realizadas em
16 torno do seu próprio eixo e as dissociações látero-lateral, infra superior e
17 anteroposterior, transmitindo assim estímulos muito semelhantes entre elas, que
18 podem favorecer a melhora da marcha dos praticantes de equoterapia (PIEROBON;
19 GALETTI, 2008). Estudos que avaliaram tridimensionalmente a marcha do cavalo e
20 marcha humana, com sujeitos saudáveis, apontam os efeitos provocados pelo passo
21 do cavalo e a importância destes dados para a equoterapia. Demonstraram que a
22 equitação fornece estímulos motores e sensoriais, e que a aceleração do cavalo
23 durante a caminhada é muito semelhante à da caminhada humana quantitativa e
24 qualitativamente e, assim, proporciona benefícios de tratamento para indivíduos com
25 dificuldades motoras (UCHIYAMA; OHTANI; OHTA, 2011).

26 Do mesmo modo, à medida que o cavalo anda, o seu centro de gravidade se
27 desloca tridimensionalmente com um padrão muito semelhante à ação da pelve
28 humana durante a marcha, assim, o movimento do cavalo é usado para promover o
29 recrutamento e fortalecimento dos músculos chaves utilizados pelo cavaleiro, que
30 responde às mudanças ambientais, levando a comportamentos adaptativos e
31 estratégias posturais para manter o controle postural sobre uma superfície dinâmica
32 (DRNACH; O'BRIEN; KREGGER, 2010).

1 A estrutura conceitual da equoterapia pode ser explicada usando teoria de
2 sistemas dinâmicos, juntamente com as teorias de aprendizagem motora e de
3 integração sensorial. Com o movimento repetitivo e rítmico do cavalo, o praticante
4 experimenta e antecipa o movimento a cada passo do cavalo, produzindo
5 movimentos compensatórios que reduzem o deslocamento do seu centro de
6 gravidade para mantê-lo sobre o cavalo em movimento. Isso conduz à modificação e
7 reorganização do SNC e pode influenciar vários sistemas simultaneamente, como o
8 sensorial, muscular, esquelético, sistema límbico, vestibular e ocular (CASADY;
9 NICHOLS-LARSEN, 2004).

10 Mesmo quando o cavalo está parado, ocorrem ajustes tônicos pelo praticante,
11 e quando ao passo, são gerados de 1 a 1,25 movimentos e ajustes tônicos ao
12 cavaleiro por segundo, e em 30 minutos de sessão, executa um total de 1800 a 2250
13 ajustes tônicos (BARRETO *et al.*, 2007). Os inúmeros estímulos recebidos pelo
14 praticante chegam ao SNC por meio de ativações de receptores do sistema
15 proprioceptivo e, também, o posicionamento adotado durante a montaria pode inibir
16 padrões patológicos. Esta ação contribui para o amadurecimento sensório-motor que
17 proporcionam aquisições como equilíbrio, ajustes corporais, coordenação de
18 movimentos e movimentos de precisão (PIEROBON; GALETTI, 2008).

19 Há uma participação do corpo inteiro do praticante na equoterapia,
20 contribuindo para o seu desenvolvimento global (SCHELBAUER; PEREIRA, 2012).
21 Além disso, sugerem que a equoterapia motiva as crianças e demais praticantes a
22 participarem ativamente do processo de reabilitação porque a própria terapia exige e
23 estimula a participação, o ambiente ao ar livre e exercícios com o cavalo são
24 prazerosos e a presença da família da criança durante a terapia pode ser um fator
25 importante na motivação dela (GRANADOS; AGÍS, 2011). Por este fato, várias
26 áreas podem ser exploradas na equoterapia, beneficiando as pessoas de forma
27 inovadora e prazerosa, não limitando a atendimentos em clínicas e salas fechadas,
28 que nem sempre são estímulos para os pacientes que estão há longo tempo em
29 tratamento (SILVEIRA; WIBELINGER, 2011).

30 Na PC, embora a lesão ocorra no sistema nervoso central, sabe-se que as
31 manifestações musculares irão influenciar as atividades funcionais e este
32 conhecimento é importante ao se elaborar um plano de tratamento na equoterapia.
33 O sistema nervoso é o responsável por manter o controle e a organização das ações

1 das articulações e dos músculos, por meio das sinergias motoras, e assim é capaz,
2 por exemplo, de se manter em equilíbrio na posição ortostática (COSTA;
3 CARVALHO; BRACCIALLI, 2011). Com a espasticidade, o praticante apresenta-se
4 com os seus reflexos exacerbados e os seus membros permanecem em flexão ou
5 extensão, e seus movimentos são rígidos. O tratamento deve evitar situações de
6 medo e frio, por aumentarem o tônus muscular. É importante que se ofereça uma
7 base estável durante a andadura do cavalo e que se iniba seus movimentos,
8 associados com manipulações em rotações através da dissociação de cinturas
9 escapular e pélvica, oferecendo-se uma boa estabilização na pelve (LIPORONI;
10 OLIVEIRA, 2005).

11 Em relação ao melhor material de montaria a ser utilizado na equoterapia,
12 uma análise eletromiográfica realizada em praticantes com PC hemiparética
13 espástica avaliou diferentes materiais de montaria e posicionamento dos pés em
14 quatro sessões, e verificaram que a montaria com sela e pés nos estribos foi a
15 opção que proporcionou uma maior atividade dos músculos abdominais e do tronco
16 (ESPINDULA *et al.*, 2012). Com este mesmo objetivo, agora para análise
17 eletromiográfica de membros inferiores durante a equoterapia, verificou-se, em
18 praticantes saudáveis, que a montaria em manta com os pés no estribo promoveu
19 maior atividade para a musculatura avaliada (RIBEIRO *et al.*, 2017).

20 Pesquisas apontam os benefícios físicos e psicológicos da equoterapia. Os
21 efeitos físicos incluem-se melhorias no equilíbrio, força muscular, coordenação
22 motora, espasticidade, movimento articular, sustentação e descarga de peso,
23 postura, marcha e processamentos sensoriais. Os efeitos psicológicos podem
24 influenciar positivamente a autoconfiança, autoconceito, autoestima, motivação,
25 atenção, percepção espacial, concentração, interesse em aprender e habilidades
26 verbais (HAEHL; GUILIANI; LEWIS, 1999; MURPHY; KAHN-D'ANGELO; GLEASON,
27 2008). Além disso, destacam-se outros objetivos da equoterapia como melhorar o
28 conhecimento do esquema corporal, normalizar o tônus muscular, estimular o
29 equilíbrio, melhorar a coordenação espaço-temporal, educar o sistema nervoso
30 sensorial, manter articulações íntegras e dentro da normalidade, realizar reeducação
31 respiratória, introduzir movimentos e posturas inibidores dos reflexos e promover
32 relaxamento (SILVEIRA; WIBELINGER, 2011). A equoterapia apresenta algumas
33 contraindicações absolutas ou relativas, como luxação de quadril, epilepsia não

1 controlada, escoliose acentuada, osteoporose grave, dentre outras, e por isso uma
2 avaliação e análise dos riscos deve ser realizada com cautela (ANDE, 2016).
3 Embora haja os cuidados e contraindicações, a literatura mostra que há uma
4 evidência científica da eficácia da equoterapia no tratamento de crianças com PC
5 que permite dizer que é uma atividade que não produz efeitos negativos,
6 aconselhado como um tratamento agradável e estimulante para estas crianças.
7 Entretanto, destaca-se que é difícil comparar os resultados da equoterapia para esta
8 população devido a uma grande heterogeneidade nos protocolos de estudo, tais
9 como: duração total do tratamento em semanas, frequência semanal, duração da
10 sessão de tratamento e tempo de monitoramento. Portanto, uma revisão de
11 literatura, conclui que é uma técnica benéfica como terapia adjuvante em crianças
12 com PC, mas ainda necessita de mais pesquisas sobre o assunto por meio de testes
13 que avaliem a qualidade clínica (GALLEGO *et al.*, 2012).

14

15 1.3 ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE

16

17 A eletromiografia de superfície (EMG) é um método de avaliação não
18 invasivo, que monitora e registra as variações da atividade elétrica muscular durante
19 sua contração e oferece uma avaliação objetiva e precisa das contrações
20 musculares para a documentação científica e diagnóstica. O registro
21 eletromiográfico requer um sistema que compreende os eletrodos que capturam os
22 potenciais elétricos (atividade) do músculo em contração, um amplificador que
23 processa o sinal elétrico, um decodificador que permite a visualização gráfica e/ou
24 audição dos sons (ESPINDULA *et al.*, 2015).

25

26 Por meio da EMG é feito um monitoramento da atividade elétrica das
27 membranas excitáveis, que representa a média dos potenciais de ação do
28 sarcolema, como efeito de voltagem em função do tempo. Este registro gera o sinal
29 eletromiográfico, que é a somação algébrica de todos os sinais detectados em certa
30 área (ENOKA, 2000).

31

32 A EMG de superfície da musculatura dos membros inferiores é comumente
realizada na clínica para avaliação de marcha tanto em populações pediátricas como
em populações adultas. Estes sinais representam o nível de excitação dos músculos

1 dos membros inferiores, fornecendo os padrões de recrutamento muscular e
2 controle neuromuscular durante a atividade de caminhada. A avaliação diagnóstica e
3 as decisões de tratamento podem basear-se, em parte, no comportamento
4 eletromiográfico associado à dinâmica da marcha. No entanto, é importante
5 reconhecer a variabilidade natural associada a estes sinais fisiológicos durante a
6 caminhada livre, a fim de melhorar a interpretação da atividade eletromiográfica
7 (GRANATA; PADUA; ABEL, 2005).

8 É considerada como o método mais preciso para mensurar a integridade
9 neuromuscular, por meio de um eletrodo que é capaz de medir a atividade
10 espontânea ou voluntária das unidades motoras (NAGIB *et al.*, 2005). É um método
11 não invasivo e pode ser utilizado para correlacionar propriedades intrínsecas
12 musculares diferentes, tais como a composição da fibra muscular, eficiência
13 neuromuscular (relacionados com a fraqueza) e fadiga muscular (GAUDREAUULT *et*
14 *al.*, 2005). Embora a EMG capte a atividade elétrica promovida pelo recrutamento
15 das unidades motoras e não a força muscular, há uma boa correlação entre o
16 número de unidades motoras ativadas e a força muscular (RESENDE *et al.*, 2011).
17 Também pode ser usada para investigar alterações musculares gerais, determinar o
18 início da ativação muscular e avaliar a coordenação ou desequilíbrio dos diferentes
19 músculos envolvidos na cinesiologia (COELHO-FERRAZ *et al.*, 2009).

20 Essa técnica tem sido usada há mais de 40 anos, proporcionando uma
21 avaliação objetiva e precisa, determinando as características elétricas de um
22 músculo ou de um grupo muscular, demonstrando o sinal de EMG como o resultado
23 de muitos fatores fisiológicos, anatômicos e técnicos (DELUCA, 1997; PORTENEY,
24 2004). Atualmente, a EMG de superfície é utilizada, tanto em aplicações clínicas,
25 quanto em pesquisas, na realização de avaliação neuromuscular não invasiva, em
26 vários campos distintos, como a ciência do esporte, a neurofisiologia e a reabilitação
27 (RAINOLD *et al.*, 2004).

1 2 HIPÓTESE

2

3 A hipótese do presente estudo é que as atividades desenvolvidas durante a
4 montaria na equoterapia podem gerar uma combinação de estímulos musculares
5 favoráveis para a atividade muscular de membros inferiores, com melhora gradativa
6 com o passar das sessões, o que pode influenciar na melhora da função motora
7 grossa.

1 **3 OBJETIVOS**

2 3.1 OBJETIVO GERAL

3 Avaliar os efeitos do tratamento equoterapêutico na atividade muscular de
4 membros inferiores em praticante com PC e praticante com desenvolvimento motor
5 típico, bem como a influência na função motora grossa dos praticantes com PC.

6 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 7 I. Analisar o registro da atividade elétrica dos músculos reto femoral, vasto
8 lateral, vasto medial e tibial anterior, durante os atendimentos de Equoterapia em
9 indivíduos com PC e indivíduos com desenvolvimento motor adequado;
- 10 II. Avaliar a evolução dos grupos (PC e controle) com 10 sessões, 20 sessões e
11 25 sessões;
- 12 III. Analisar a função motora grossa do grupo de PC antes e após o tratamento.

1 **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

2 4.1 ASPECTOS ÉTICOS DO ESTUDO

3 O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da
4 Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM conforme protocolo número
5 2686 (Anexo I), e número de CAAE - 54522316.1.0000.5154. Os métodos de
6 avaliação e protocolos de intervenção utilizados neste estudo acompanharam as
7 normas da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa
8 envolvendo seres humanos.

9 Os responsáveis pelos indivíduos inclusos na pesquisa receberam
10 esclarecimentos quanto aos objetivos e procedimentos a serem adotados pelo
11 estudo em questão, e aqueles que consentiram, assinaram o Termo de
12 Consentimento livre e esclarecido assim como o termo de liberação de imagem
13 (Anexo II). Além disso, leram e assinaram o Termo de Responsabilidade elaborado
14 pela Associação Nacional de equoterapia (ANDE-BRASIL), adotado pela Associação
15 de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), que autoriza a prática de equoterapia.

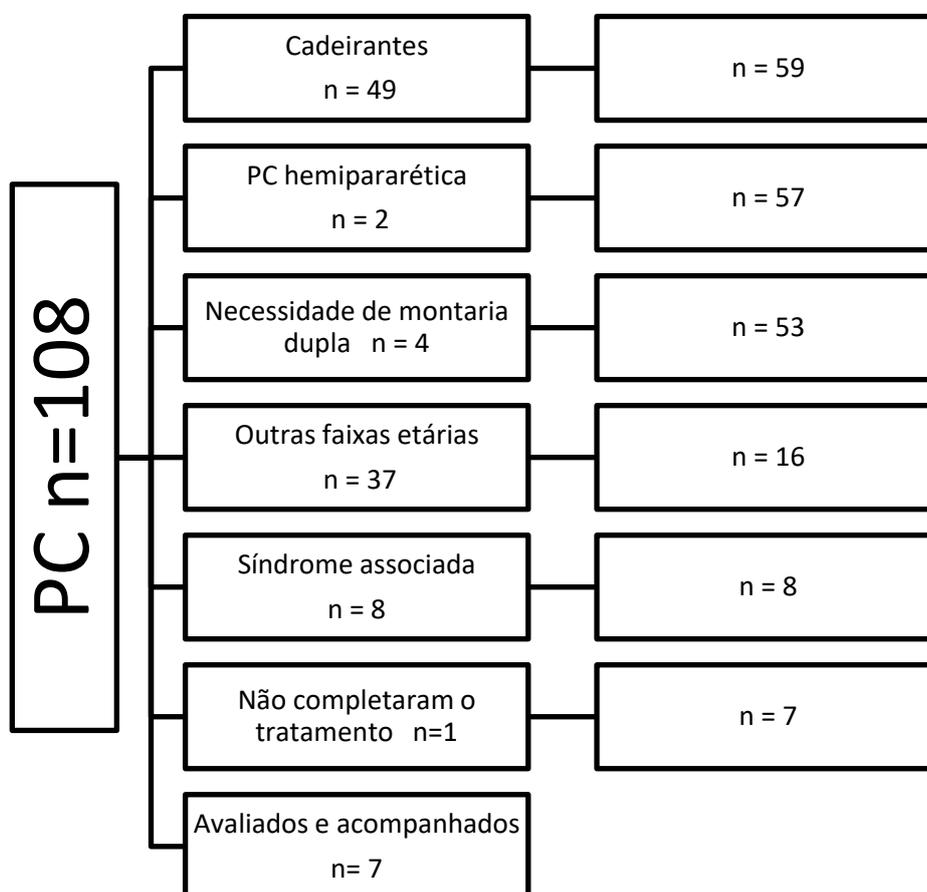
16 3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO

17 Previamente foi realizada a análise dos prontuários dos pacientes com
18 diagnóstico de Paralisia Cerebral e Deficiência intelectual (apresentavam
19 desenvolvimento motor adequado e não tinham comprometimentos físicos), que
20 frequentavam a APAE de Uberaba/MG. Esta análise foi feita por meio da informação
21 contida no prontuário de acordo com a Classificação Estatística Internacional de
22 Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID). Os alunos deveriam estar
23 devidamente matriculados, frequentando a escola e os atendimentos clínicos como
24 fonoaudiológicos e psicológicos, oferecidos pela instituição. Foram levantados
25 dados, para ambos os grupos, como idade, peso, altura, gênero, medicamentos em
26 uso, o tempo em que os alunos encontravam em atendimento equoterapêutico e
27 outras terapias realizadas. Foram incluídos no estudo os indivíduos que estavam
28 iniciando a prática da equoterapia juntamente com o estudo proposto, não
29 realizavam atendimentos de fisioterapia convencional, apresentarem diagnóstico de
30 PC diparética espástica e classificação nível I ou II de acordo com a *Gross Motor*
31 *Function Classification System (GMFCS)*, idade entre 6 e 16 anos, e

1 encaminhamento médico autorizando a prática da equoterapia. Como critérios de
2 não inclusão, consideramos aqueles que não tinham marcha independente ou outro
3 tipo de PC (quadriplegia/quadriparesia, hemiplegia/hemiparesia), tivesse realizado
4 aplicação de toxina botulínica no último ano, apresentassem outras síndromes
5 associadas, epilepsia (não controlada), cardiopatias agudas, instabilidades ou
6 afecções da coluna vertebral, luxações de ombro ou de quadril, escoliose em
7 evolução de 30 graus ou mais ou hidrocefalia com válvula. Foram excluídos aqueles
8 que apresentavam medo incoercível do cavalo, alterações de comportamento que
9 impedissem a realização das avaliações e sessões propostas ou que tivessem a
10 necessidade de realizar montaria dupla, e aqueles que não completaram o número
11 de sessões previstas.

12 Inicialmente foram constados 108 alunos com diagnóstico de PC, os quais
13 foram posteriormente selecionados de acordo com os critérios de inclusão, não
14 inclusão e exclusão, conforme demonstrado na figura 1.

15 Figura 1 - Fluxograma representativo dos motivos de inclusão, não inclusão e
16 exclusão dos indivíduos com Paralisia Cerebral.



17

1 Dessa forma, os participantes do estudo foram alocados em dois grupos:
 2 Grupo Paralisia Cerebral (GPC), composto por sete indivíduos com PC diparética
 3 espástica, cinco do gênero masculino e dois feminino, lateralidade destros, média de
 4 idade de 9,3 ($\pm 3,3$) anos, sendo dois com nível I da *GMFCS*, e cinco nível II da
 5 *GMFCS*, cinco apresentavam tônus muscular 1 e dois +1 de acordo com a escala
 6 Ashworth; e um Grupo Controle (GC) com oito indivíduos com deficiência intelectual
 7 leve selecionado com idade pareada ao GPC, que apresentavam desenvolvimento
 8 motor típico, sem comprometimento físico, sendo quatro do gênero masculino e
 9 quatro feminino, lateralidade destros e média de idade de 10,9 ($\pm 3,2$) anos. Ambos
 10 os grupos foram submetidos às avaliações e sessões de equoterapia, e não
 11 apresentaram diferenças estatísticas com relação aos parâmetros de caracterização
 12 da amostra avaliados, de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização dos participantes do estudo

	GPC (n=7)	GC (n=8)
Gênero M:F	5:2	4:4
Idade (média \pm DP)	9,3 ($\pm 3,3$)	10,9 ($\pm 3,2$)
Peso (Kg) (média \pm DP)	28,4 ($\pm 11,2$)	39,8 ($\pm 14,8$)
Altura	1,25 ($\pm 0,19$)	1,44 ($\pm 0,15$)
Diagnóstico	Diparesia espástica	Deficiência intelectual leve
Nível GMFCS I : II	2 : 5	Desenvolvimento motor típico
Lateralidade	Destros	Destros

Fonte: Da autora, 2017.

13 4.3 INTERVENÇÃO DO ESTUDO

14 O presente estudo apresenta delineamento longitudinal, descritivo e
 15 quantitativo.

16 As avaliações e sessões foram realizadas no Centro de Equoterapia Dr.
 17 Guerra, na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais - APAE de Uberaba/MG,
 18 que possui uma área apropriada para o desenvolvimento das atividades de
 19 equoterapia, em um picadeiro circular coberto com 110 metros lineares, com terreno
 20 cimentado e área central gramada, com rampa de acesso para os praticantes.

21 Os participantes do estudo foram submetidos a 25 sessões de equoterapia,
 22 realizadas uma vez por semana, com duração de 30 minutos. Em cada sessão foi

1 padronizado uma sequência de percurso, baseado no que se usa na prática clínica
2 dos atendimentos de equoterapia da instituição: nos 10 primeiros minutos o cavalo
3 andava para o lado direito do redondel cimentado, nos 10 minutos seguintes em
4 linha reta na área gramada, e nos últimos 10 minutos para o lado esquerdo do
5 redondel cimentado. Durante os 30 minutos de sessão nenhuma atividade ou
6 exercício físico foi utilizado para ativação muscular, sendo transmitido ao praticante
7 sentado sobre o dorso do cavalo somente o movimento tridimensional proporcionado
8 por esse animal.

9 As avaliações e sessões foram realizadas por examinadores previamente
10 treinados e capacitados pela ANDE-Brasil.

11

12 4.4 AVALIAÇÃO DA ATIVAÇÃO MUSCULAR

13

14 A análise da eletromiografia de superfície (EMG) foi realizada por meio de um
15 aparelho Eletromiógrafo de Superfície portátil modelo EMG800RF da marca EMG
16 System do Brasil Ltda®, de 8 canais via *wireless*, de 14 bits de resolução na
17 aquisição de sinais, isolamento elétrico de 5000 volts. O sinal captado pelos
18 eletrodos foi amplificado 2000 vezes e filtrado com filtros passa banda de 5 à 500Hz
19 e rejeição de módulo comum >120dB. O eletromiógrafo foi conectado ao computador
20 notebook da marca CCE® via porta USB, e o software de registro e análise foi
21 desenvolvido pela EMG System do Brasil (www.emgsystem.com.br) (BELO et al.,
22 2009), conforme figura 2.

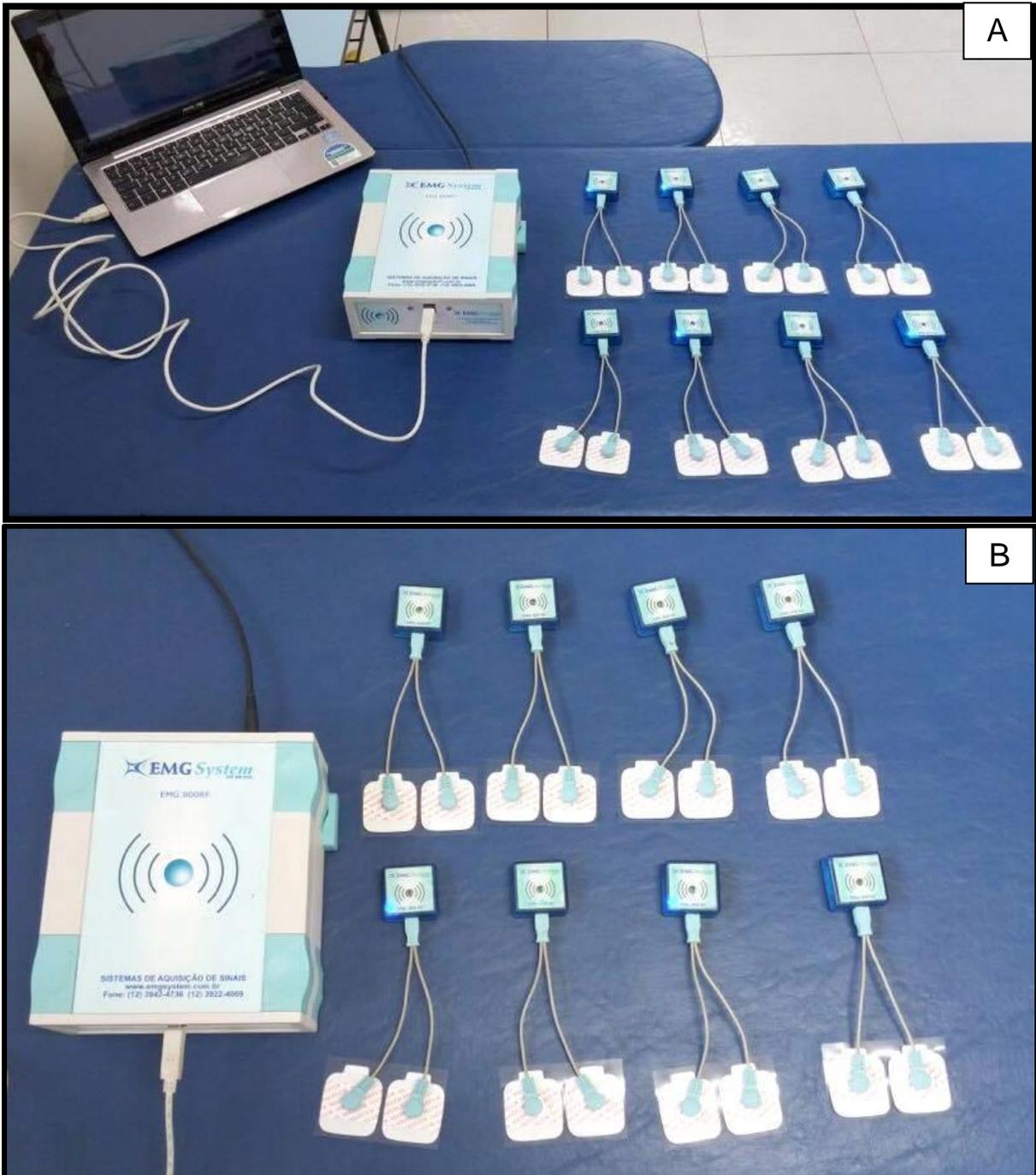
23 Inicialmente foi realizada tricotomia e limpeza do local com algodão embebido
24 em álcool a 70% previa a colocação dos eletrodos, para facilitar a aderência na pele
25 e para diminuir a impedância dos sinais. Foram utilizados os eletrodos descartáveis
26 bipolares ativos de superfície de Ag/AgCl de espuma e gel sólido auto-adesivo
27 (adulto/infantil) de 1 cm em forma de disco conectados aos pré-amplificadores com
28 distância de centro a centro de 2 cm de diâmetro (MALEK, 2006; ESPINDULA *et al.*,
29 2015).

30 Foram avaliados os seguintes músculos dos membros inferiores,
31 bilateralmente: Reto Femoral, Vasto Medial, Vasto Lateral e Tibial Anterior. Em cada
32 músculo os eletrodos foram posicionados segundo as recomendações do Projeto

1 SENIAM (Surface ElectroMyoGraphy for Non-invasive Assessment of Muscles)
2 (HERMES *et al.*, 2000; www.seniam.org), e está representado na figura 3.

3

4 Figura 2 - A. Eletromiógrafo de superfície conectado ao computador; B: 8 canais de
5 captação do sinal eletromiográfico via *wireless* conectados aos eletrodos de
6 superfície adesivos.



Fonte: Da autora, 2017.

- 1 Figura 3 - Vista anterior. Posicionamento dos eletrodos bilateralmente para captação
- 2 do sinal eletromiográfico, em 8 canais da EMG de superfície.



Fonte: Da autora, 2017.

- 3 A coleta dos dados eletromiográficos foi realizada na 1ª sessão (1ª avaliação),
- 4 na 10ª sessão (2ª avaliação), 20ª sessão (3ª avaliação) e na 25ª sessão (4ª
- 5 avaliação), sendo que em todas as 25 sessões padronizou-se uma sequência de
- 6 percurso durante os 30 minutos de atendimento.

Em cada sessão de 30 minutos os registros eletromiográficos foram realizados em 6 momentos, durante um tempo de 10 segundos:

1º. Indivíduo sentado sobre o dorso do cavalo parado, no início da sessão (Sentado Inicial/SI);

2º. Cavalo em movimento na andadura ao passo no 1º minuto de sessão (T1)

3º. Cavalo em movimento na andadura ao passo, ao final de 10 minutos de sessão (T10)

4º. Cavalo em movimento na andadura ao passo, ao final de 20 minutos de sessão (T20)

5º. Cavalo em movimento na andadura ao passo, ao final do 30 minutos de sessão (T30)

6º. Indivíduo sentado sobre o dorso do cavalo parado, no final da sessão (Sentado Final/ SF)

Para reiterar as coletas dos sinais eletromiográficos, sua correspondência ao percurso realizado durante a sessão está identificado na tabela 2.

Tabela 2 - Sequência dos registros eletromiográficos em todas as avaliações

Registro eletromiográfico	Tempo	Terreno/Momento	Direção
SI	0'	Parado	Parado - início
T1	1'	Cimentado	Lado direito do redondel
T10	10'	Cimentado	Lado direito do redondel
T20	20'	Gramado	Linha reta
T30	30'	Cimentado	Lado esquerdo do redondel
SF	30'	Parado	Parado - final

Legenda: (SI) Sentado inicial; (T1) 1 minuto de sessão; (T10) 10 minutos de sessão; (T20) 20 minutos de sessão; (T30) 30 minutos de sessão; (SF) Sentado final.

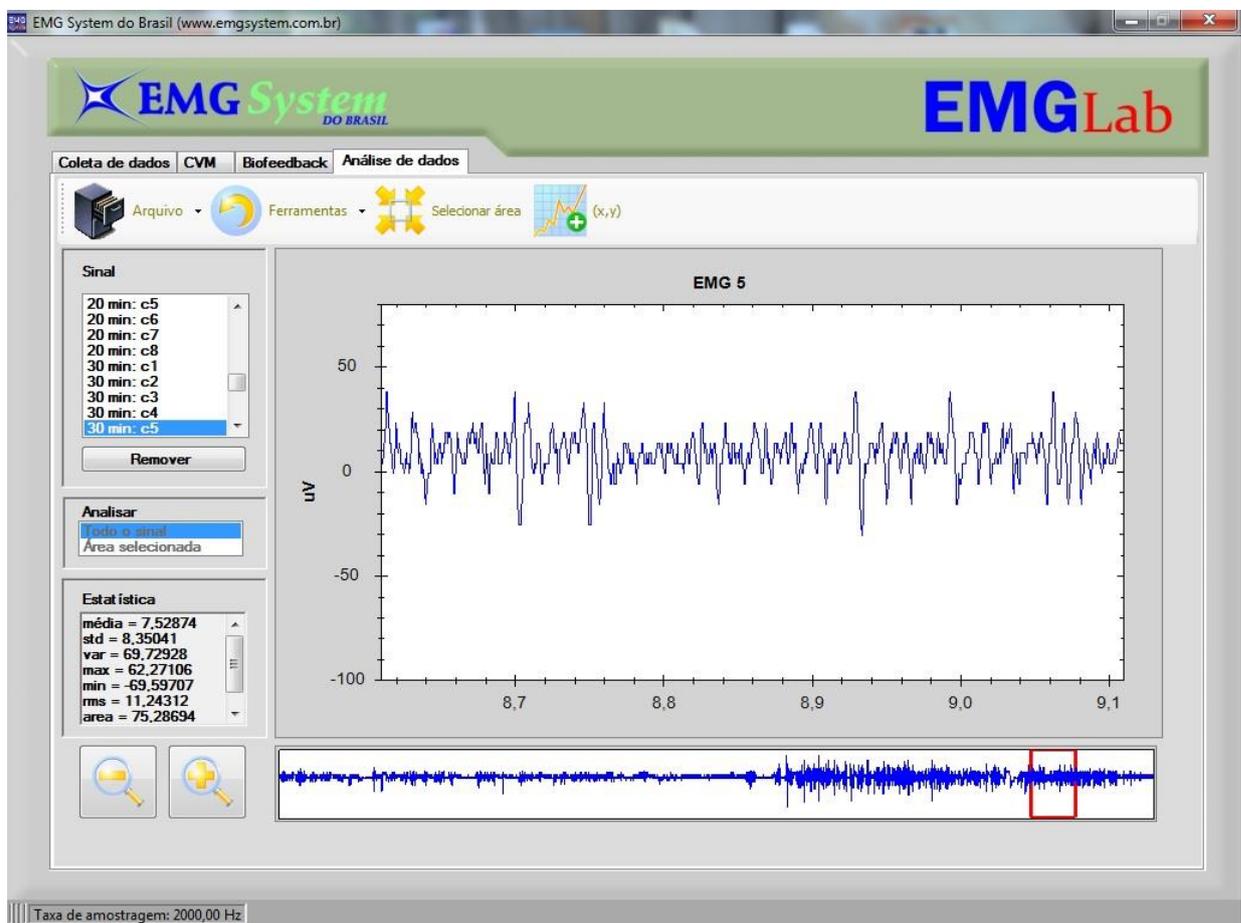
Fonte: Da autora, 2017.

A apresentação dos valores obtidos no registro eletromiográfico foi em microvolts de RMS (Root Mean Square / Raiz Quadrada da Média) em dados brutos,

1 pois o RMS foi utilizado na comparação de um indivíduo com ele mesmo ao longo
2 de todas as sessões, por isso a normalização dos dados tornou-se desnecessária.

3 Dessa maneira, foram acptados os sinais elétricos emitidos pelos músculos
4 por meio do registro da soma da atividade elétrica das fibras musculares avaliadas,
5 com a colocação de eletrodos posicionados sobre a pele dos indivíduos e no
6 software EMG System do Brasil essa informação foi transformada e quantificada,
7 informando sobre a atividade muscular durante as sessões de equoterapia (Figura
8 4).

9 Figura 4 - Representação dos sinais emitidos pela ativação muscular.



10

Fonte: Da autora, 2017.

11 4.6 AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA

12 Os participantes do GPC foram avaliados quanto a sua função motora grossa
13 antes e após as 25 sessões do tratamento equoterapêutico por meio da Mensuração
14 da Função Motora Grossa - *Gross Motor Function Measure (GMFM-88)* (ANEXO III),
Tese de Doutorado *Mariane Fernandes Ribeiro*

1 sendo a coleta de dados realizada por dois examinadores previamente treinados
2 para a execução dos testes, realizada na sala de fisioterapia da instituição, a qual
3 dispunha de materiais e estrutura física para a realização dos testes, como
4 demonstrado na figura 5.

5 A GMFM é uma avaliação quantitativa, que descreve quanto de função a
6 criança demonstra, sem considerar a qualidade desta função, sendo capaz de
7 auxiliar no plano de tratamento visando melhora da função e qualidade de vida
8 (PARK *et al.*, 2014). Composta por 88 itens divididos em cinco dimensões sendo: A -
9 deitado e rolando; B - sentado; C - engatinhando e ajoelhando; D - em pé; E -
10 andando, correndo e pulando, é realizada pela observação das crianças e cada item
11 pode ser pontuado de 0 a 3, que correspondem respectivamente a: 0 não consegue
12 realizar a atividade; 1 inicia a atividade (< 10% da tarefa); 2 completa parcialmente
13 (10 a <100%) e 3 completa a tarefa (100%) (ALLEGRETTI *et al.*, 2007).

14 Para a pontuação de cada domínio, somam-se os escores dos itens dentro de
15 cada dimensão, obtendo assim um escore percentual total dentro de cada uma das
16 cinco dimensões. Desse modo, uma pontuação percentual é calculada para cada
17 dimensão (pontuação da criança/ pontuação máxima X 100%). Para determinar o
18 escore total é feito uma média do escore percentual total de cada dimensão (PINA;
19 LOUREIRO, 2006; ALLEGRETTI *et al.*, 2007; PARK *et al.*, 2014).

20 Por se tratar de crianças com marcha independente, foi aplicada a GMFM-88
21 completa, entretanto com uma análise mais aprofundada das dimensões D e E que
22 correspondem às atividades da função motora grossa de ficar em pé, e de andar,
23 correr e pular, respectivamente. O item D é composto de 13 itens numerados de 52
24 a 64, e o item E é composto por 24 itens numerados de 65 a 88.

25 Assim, qualquer mudança na pontuação de cada dimensão e na pontuação
26 total foi considerada melhora ou não melhora, dependendo assim da variação da
27 pontuação na avaliação pré e pós-tratamento.

1
2

Figura 5 - Aplicação dos testes avaliados na GMFM-88.



3

Fonte: Da autora, 2017.

4

5 4.6 CAVALOS E MATERIAL DE MONTARIA

6 Foram utilizados dois cavalos treinados para a prática da Equoterapia da
7 APAE de Uberaba, sendo um cavalo da raça Crioula e outro da raça Árabe com
8 Persa, os quais eram selecionados aleatoriamente, com idades de 18 e 20 anos e
9 altura de 1,56m e 1,62 m respectivamente. Ambos os cavalos apresentavam
10 comportamentos dóceis, não se perturbavam com objetos e ruídos estranhos,
11 encostavam-se na rampa de acesso dos indivíduos, gostavam de crianças, treinados
12 para atendimentos na equoterapia e aceitavam todos os tipos de arreamentos.

1 Apesar das diferenças entre raças, idade e altura, possuíam como características as
2 três engajaduras ao passo: transpistar, sobrepistar e antepistar. Para a realização
3 deste estudo utilizamos a andadura ao passo durante os atendimentos, com as
4 engajaduras variando durante as sessões. Como procedimentos de segurança
5 quanto ao uso de vestimentas adequadas e capacetes, foi seguido as orientações
6 da ANDE-Brasil.

7 Como material de montaria foi utilizada a manta com os pés do paciente
8 apoiados no estribo (Figura 6), para os dois grupos GPC e GC, uma vez que foi
9 observado em estudo prévio, que nesta condição existe uma maior ativação dos
10 músculos de membros inferiores enquanto o praticante está montado no cavalo
11 durante 30 minutos (RIBEIRO *et al.*, 2017).

12

13 Figura 6 - Sessão de Equoterapia e material de montaria.



14

Fonte: Da autora, 2017.

1 4.7 ANÁLISE DOS DADOS

2 A análise estatística dos dados de RMS e da GMFM foi realizada por meio do
3 programa GraphPad Prism[®]. A normalidade dos dados foi verificada a partir do teste
4 de Shapiro Wilk. Para a análise eletromiográfica, nas análises pareadas, quando a
5 distribuição foi normal, utilizou-se o Teste One-way Anova pareado seguido do pós-
6 teste de Tukey, e para os dados não normais, o Teste de Friedman seguido do pós-
7 teste de DUMM. Para a análise dos escores da GMFM-88, foi utilizado o teste “t”
8 pareado para os dados normais e Teste de Wilcoxon para os dados não normais.
9 Foram consideradas estatisticamente significativas as diferenças em que o valor p
10 foi menor que 0,05.

11 4.8 NORMAS PARA A CONFECÇÃO DO MANUSCRITO

12 Para a elaboração do manuscrito seguimos as normas da Associação
13 Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 9050:2015 e as recomendações do
14 Curso de Pós Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do
15 Triângulo Mineiro.

1 **5 RESULTADOS**

2 **5.1 ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE**

3 Em relação aos resultados eletromiográficos, foram comparadas as ativações
4 musculares entre diferentes sessões em um mesmo momento, bem como os
5 diferentes momentos de uma mesma sessão, e serão apresentados a seguir de
6 acordo com cada músculo avaliado.

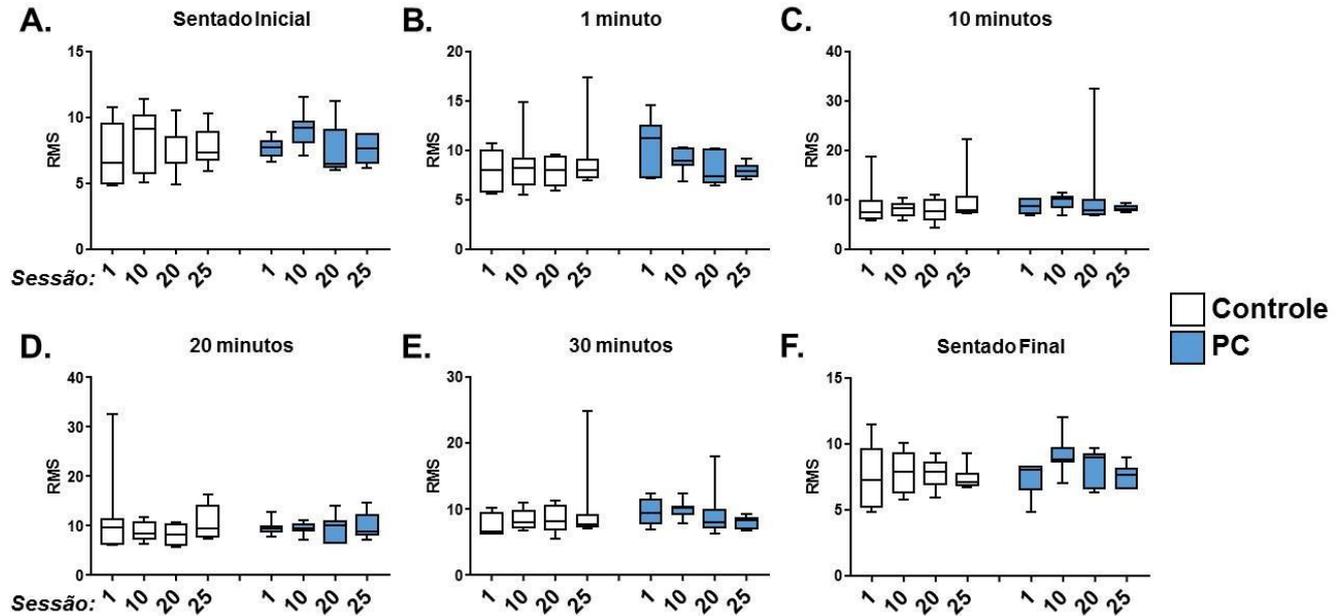
7

8 **5.1.1 Músculo Reto Femoral Direito**

9 Na análise do músculo Reto Femoral Direito (RFD), ao avaliar sua atividade
10 em cada momento de registro eletromiográfico, para os dois grupos, em T30 a
11 atividade muscular aumentou da 1^a para a 10^a sessão, mas nas avaliações
12 seguintes foi menor. Este músculo não apresentou diferença estatística entre as
13 sessões nos demais momentos avaliados em um mesmo grupo, entretanto, houve
14 maior atividade na 10^a sessão dos momentos SI e SE para o GC e GPC. Nos
15 momentos T10 e T20 observou-se uma mínima variação da atividade muscular para
16 os dois grupos, sem diferença estatística. No GPC, em T1, houve uma maior
17 atividade muscular na 1^a sessão com uma tendência a significância estatística
18 ($p=0,060$). Os dados referentes à atividade muscular do RFD estão apresentados na
19 figura 7.

1 Figura 7 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Reto Femoral Direito, na
 2 1^a, 10^a, 20^a e 25^a sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados.

3



4

5 Legenda: A. Sentado inicial, B. T1, C. T10, D. T20, E. T30 e F. Sentado final.

6

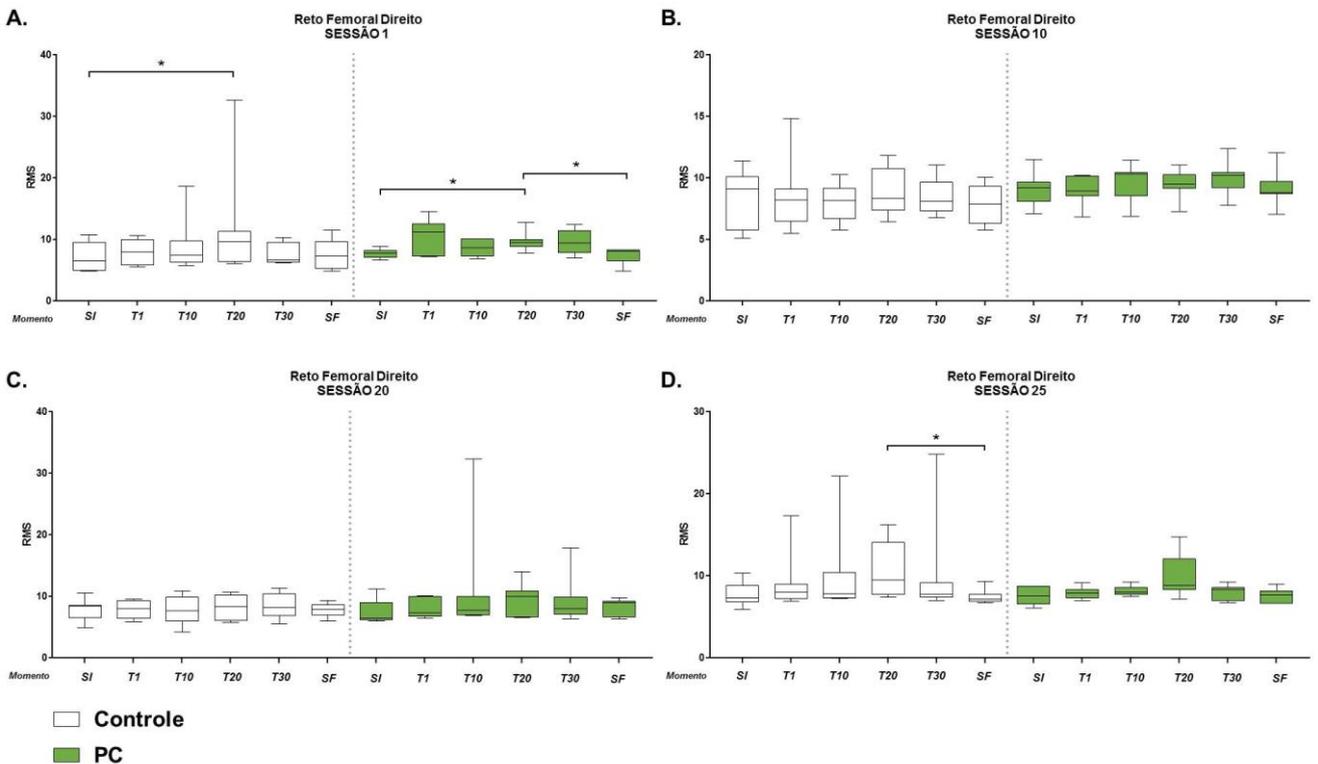
7 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

8

9 Na análise do comportamento muscular entre os momentos de coleta de uma
 10 única sessão, o RFD apresentou diferença significativa entre os momentos da 1^a
 11 sessão no GC de SI para T20 ($P=0,0098$), e no GPC entre T20 e SI e SF
 12 ($p=0,0215$); também na 25^a sessão houve diferença no GC, entre T20 e SF
 13 ($p=0,0046$), sendo que em todos, T20 foi o momento de maior atividade muscular,

Resultados

1 Figura 8 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Reto Femoral Direito, em
 2 cada momento avaliado em uma mesma sessão.



3

4 Legenda: A.1^a, B.10^a, C. 20^a e D. 25^a sessão de equoterapia. Momentos: SI. Sentado inicial; T1: 1
 5 minuto de sessão; T10: 10 minutos de sessão; T20: 20 minutos de sessão; T30: 30 minutos de
 6 sessão; SF: Sentado final. * p<0,05.

7 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

8

9 5.1.2 Músculo Vasto Lateral Direito

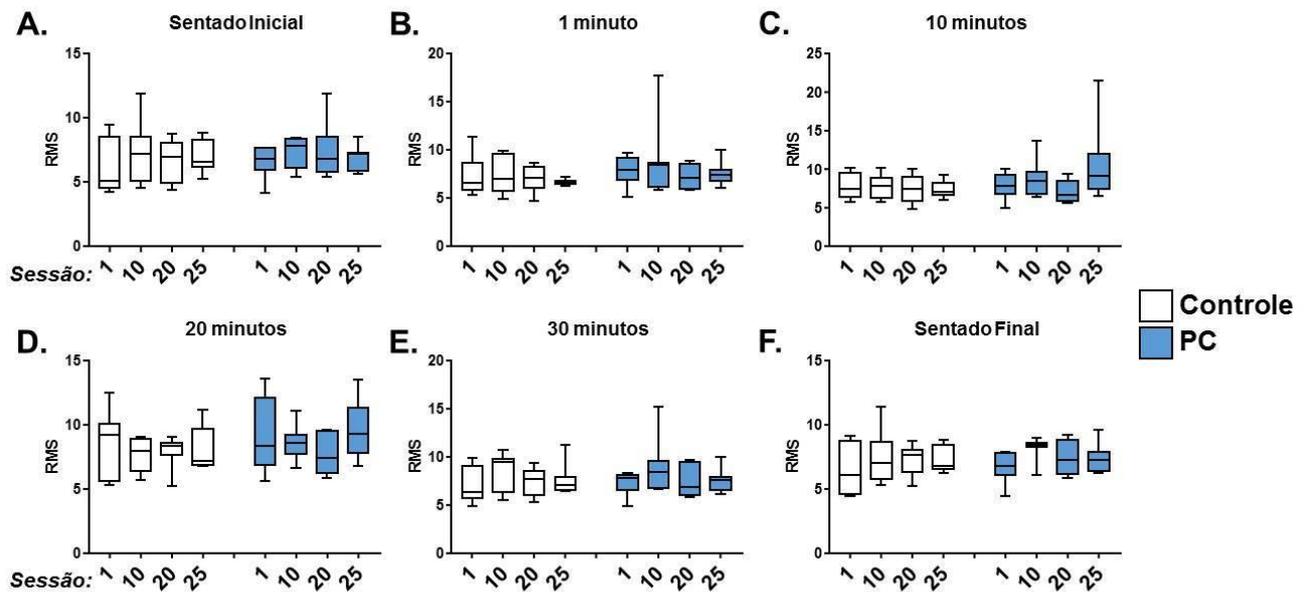
10 O músculo Vasto Lateral Direito (VLD) não apresentou diferença significativa
 11 entre as sessões nos momentos avaliados em ambos os grupos. Sua atividade
 12 muscular foi semelhante ao RFD, com a 10^a sessão mais ativada em SI tanto para o
 13 GPC quanto para o GC. Em T1 a variação da atividade muscular comparada entre
 14 as sessões avaliadas foi mínima nos dois grupos. Para o GPC, em T10, e de modo
 15 semelhante em T20, o VLD apresentou mais atividade muscular na 25^a sessão que
 16 nas demais, embora sem significância estatística. Para o GC, com 20 minutos de
 17 sessão, a 1^a foi mais ativada que as demais e a 25^a com menor atividade deste
 18 músculo. Em T30, o VLD aumentou a atividade da 1^a para a 10^a sessão e depois

Resultados

1 diminuiu para ambos os grupos com tendência a ser estatisticamente significativo
 2 ($p=0,077$). No momento SF, o GPC teve maior atividade de VLD na 10ª sessão,
 3 diferentemente do GC, que foi mais ativado na 20ª. Estes dados estão
 4 representados na figura 9.

5

6 Figura 9 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Lateral Direito, na
 7 1ª, 10ª, 20ª e 25ª sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados.



8

9 Legenda: A. Sentado inicial, B. T1, C. T10, D. T20, E. T30 e F. Sentado final.

10 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

11

12 Na análise do comportamento muscular entre os momentos de coleta de uma
 13 única sessão, o músculo VLD apresentou diferença significativa entre os momentos
 14 da 1ª sessão no GC ($p=0,0156$) e GPC ($p=0,0096$) com T20 o momento de maior
 15 atividade em ambos os grupos; na 10ª sessão para o GPC ($p=0,0001$) entre T10 e
 16 T20 mais ativados que SI; na 20ª sessão para o GC ($p=0,0014$) e na 25ª sessão
 17 para o GPC ($p=0,0064$) sendo T20 o momento de maior ativação (Figura 10).

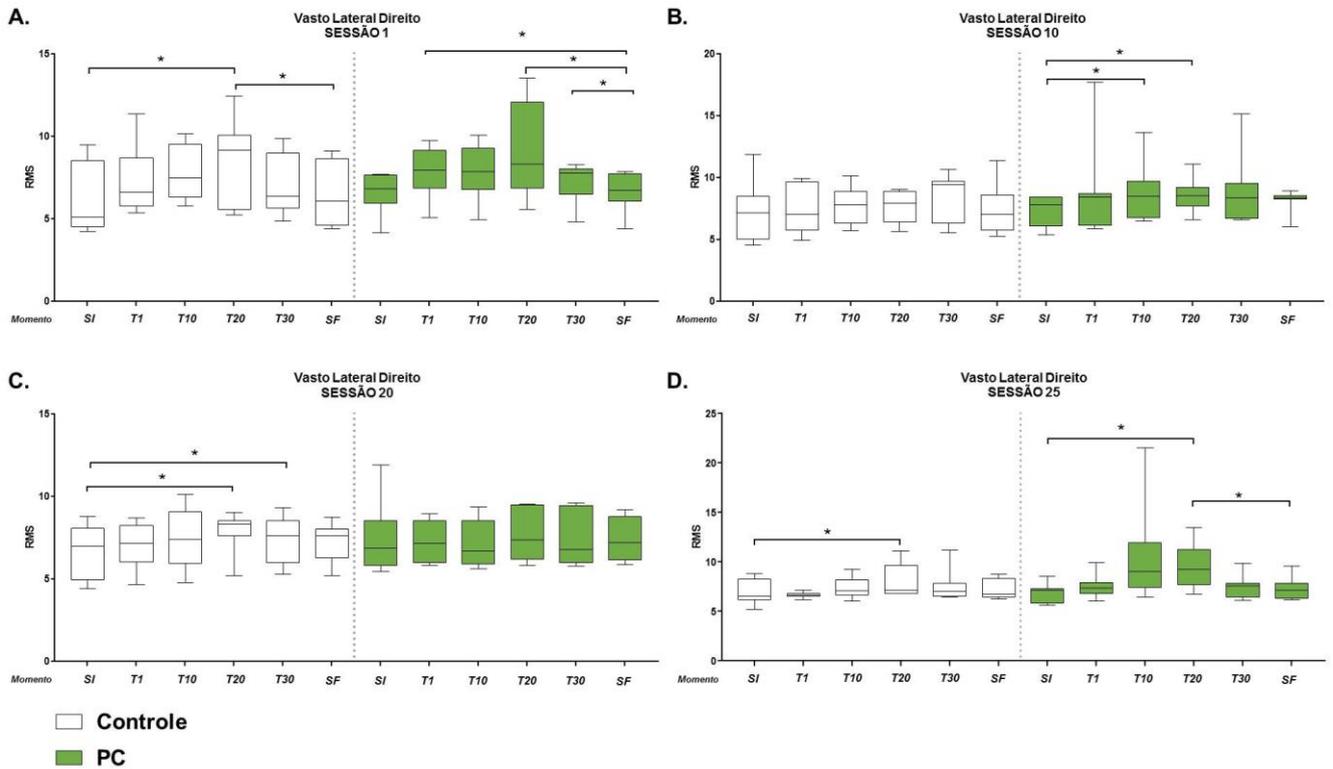
18

19

Resultados

1 Figura 10 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Lateral Direito, em
2 cada momento avaliado em uma mesma sessão.

3



4

5 Legenda: A.1ª, B.10ª, C. 20ª e D. 25ª sessão de equoterapia. Momentos: SI. Sentado inicial; T1: 1
6 minuto de sessão; T10: 10 minutos de sessão; T20: 20 minutos de sessão; T30: 30 minutos de
7 sessão; SF: Sentado final. * p<0,05.

8 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

9

10 5.1.3 Músculo Vasto Medial Direito

11 O músculo Vasto Medial Direito (VMD) não apresentou diferença significativa
12 entre as sessões nos momentos avaliados em ambos os grupos. Sua atividade
13 muscular foi semelhante aos músculos VLD e RFD, para os dois grupos estudados,
14 com a 10ª sessão mais ativada em SI. Verificou-se que em T1, o GC aumentou a
15 atividade desta musculatura da 1ª para a 10ª sessão, e dessa para a 20ª, e depois
16 houve uma redução desta atividade na última sessão, sendo que para o GPC, na
17 10ª sessão apresentou maior atividade que nas demais. Assim como, para ambos os
18 grupos, em T20 e T30, o VMD foi mais ativado na 20ª sessão, com tendência a ser

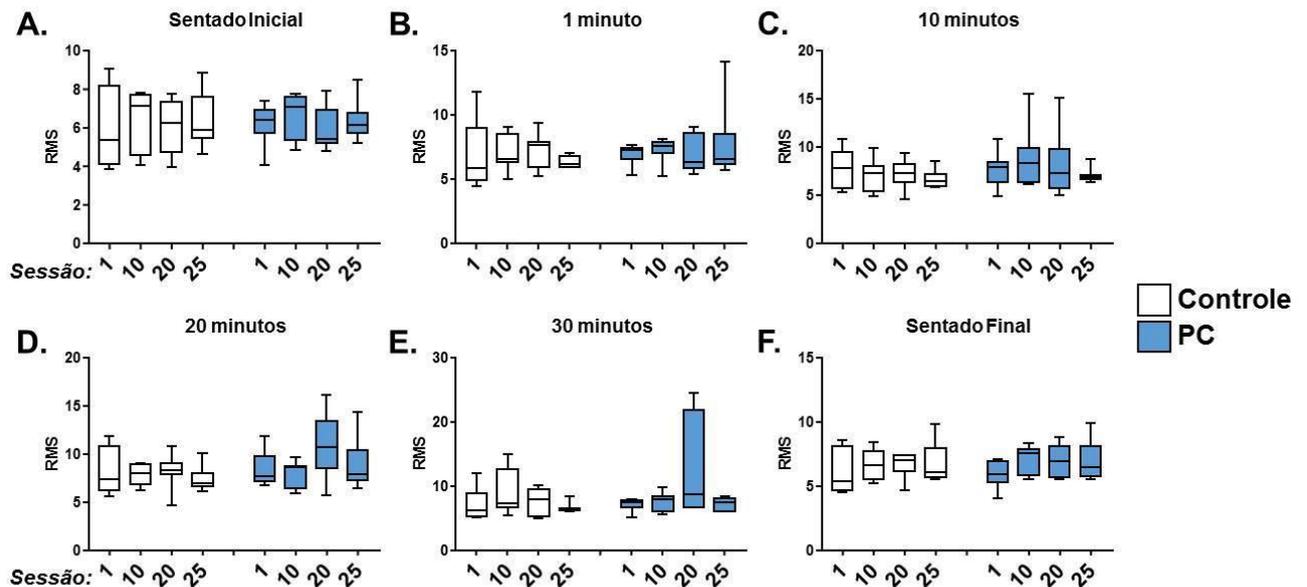
Resultados

1 significativa no GPC em T30 ($p=0,083$). A análise da atividade muscular do VMD
2 está representada na figura 11.

3

4 Figura 11 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Medial Direito, na
5 1^a, 10^a, 20^a e 25^a sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados.

6



7

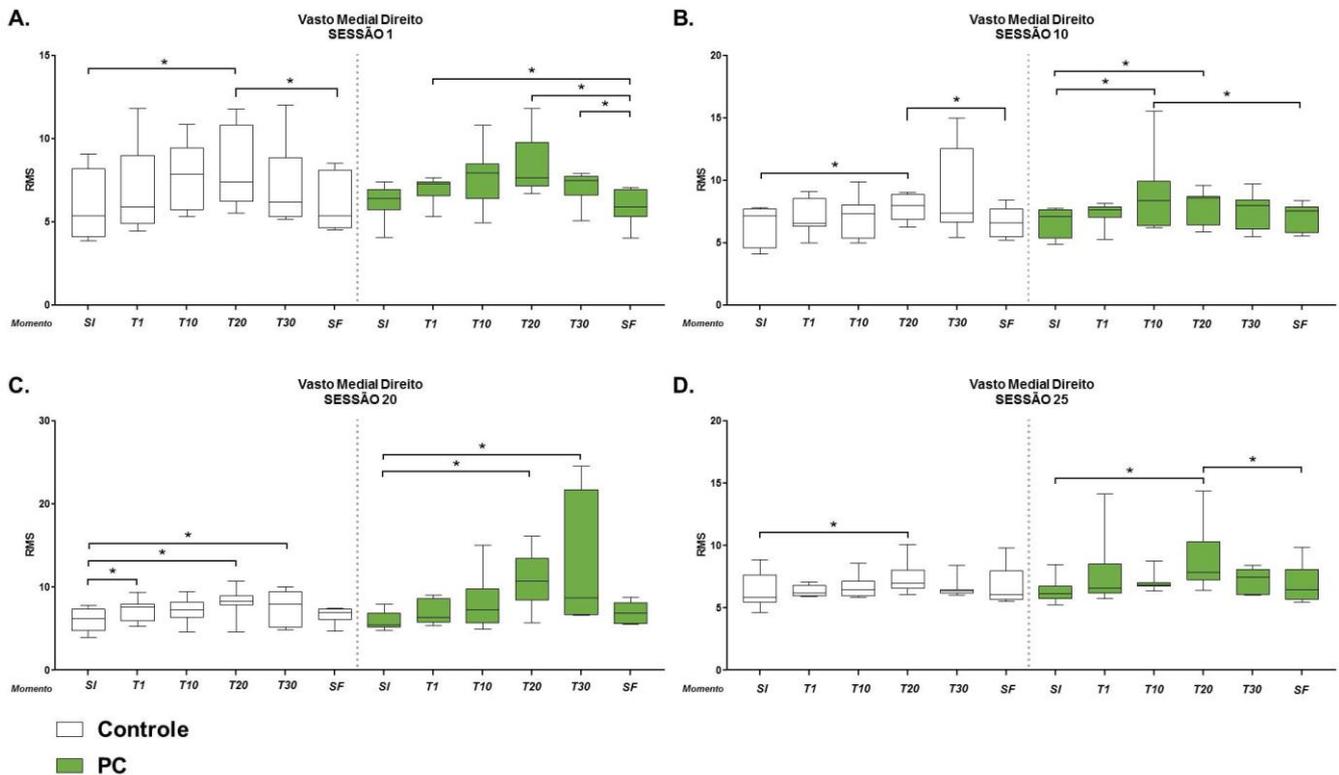
8 Legenda: A. Sentado inicial, B. T1, C. T10, D. T20, E. T30 e F. Sentado final.

9 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

10

11 Em relação à atividade muscular avaliada entre os momentos de coleta de
12 uma mesma sessão, no músculo VMD observou-se diferença estatisticamente
13 significativa entre os momentos em todas as sessões avaliadas e em ambos os
14 grupos. Na 1^a sessão para o GC ($p=0,0156$) e GPC ($p=0,0096$) em que T20 foi o
15 momento de maior ativação; na 10^a sessão para GC ($p=0,0156$) e GPC ($p<0,0001$),
16 sendo T20 mais ativada no GC e T10 no GPC; na 20^a para o GC ($p=0,0014$) e GPC
17 ($p=0,0145$) com T20 mais ativado; e 25^a sessão para GC ($p=0,0493$) e GPC
18 ($p=0,0064$) sendo T20 também mais ativado. Estes dados foram apresentados na
19 figura 12.

- 1 Figura 12 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Medial Direito, em
2 cada momento avaliado em uma mesma sessão.



3

- 4 Legenda: A.1ª, B.10ª, C. 20ª e D. 25ª sessão de equoterapia. Momentos: SI. Sentado inicial; T1: 1
5 minuto de sessão; T10: 10 minutos de sessão; T20: 20 minutos de sessão; T30: 30 minutos de
6 sessão; SF: Sentado final. * $p < 0,05$.

7 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

8

9 5.1.4 Músculo Tibial Anterior Direito

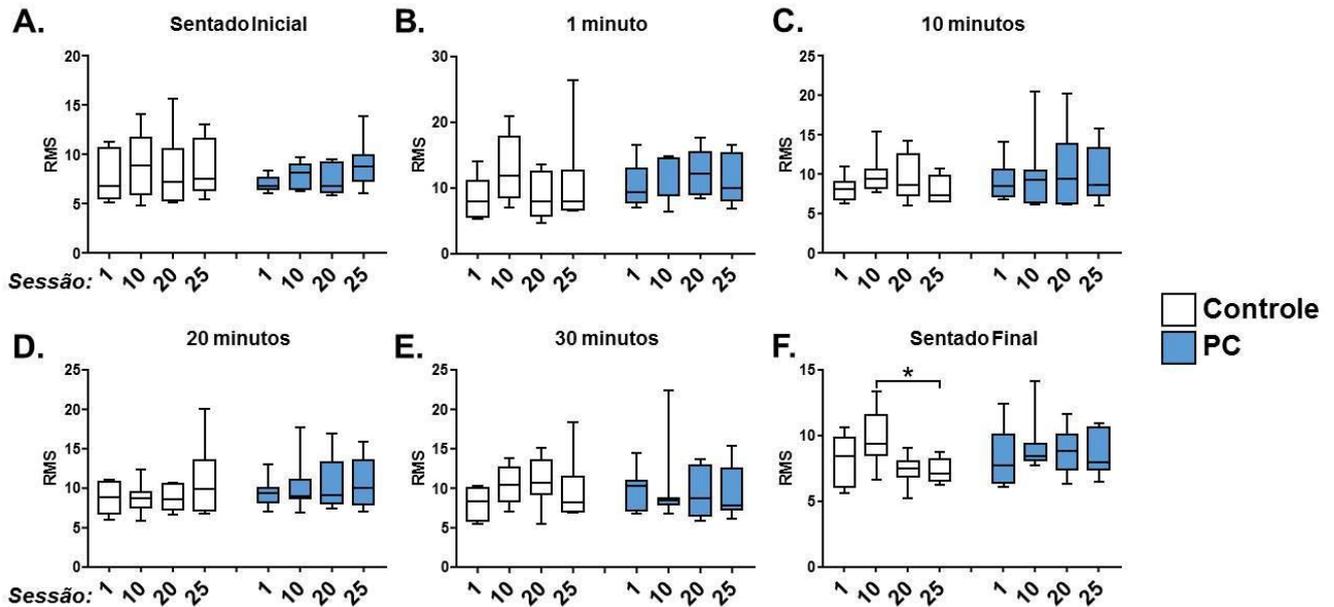
10 Para o músculo Tibial Anterior Direito (TAD), ao comparar a ativação
11 muscular entre diferentes sessões em um mesmo momento, apresentou diferença
12 significativa apenas no GC, em SF com maior atividade na 10ª sessão comparada
13 com a 25ª ($p=0,0306$). Houve uma tendência à significância estatística em T10 para
14 o GC ($p=0,0621$), sendo a 10ª sessão com maior atividade muscular (Figura 13).

15

16

Resultados

- 1 Figura 13 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Tibial Anterior Direito, na
 2 1^a, 10^a, 20^a e 25^a sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados.



3

4 Legenda: A. Sentado inicial, B. T1, C. T10, D. T20, E. T30 e F. Sentado final. * p<0,05.

5 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

6

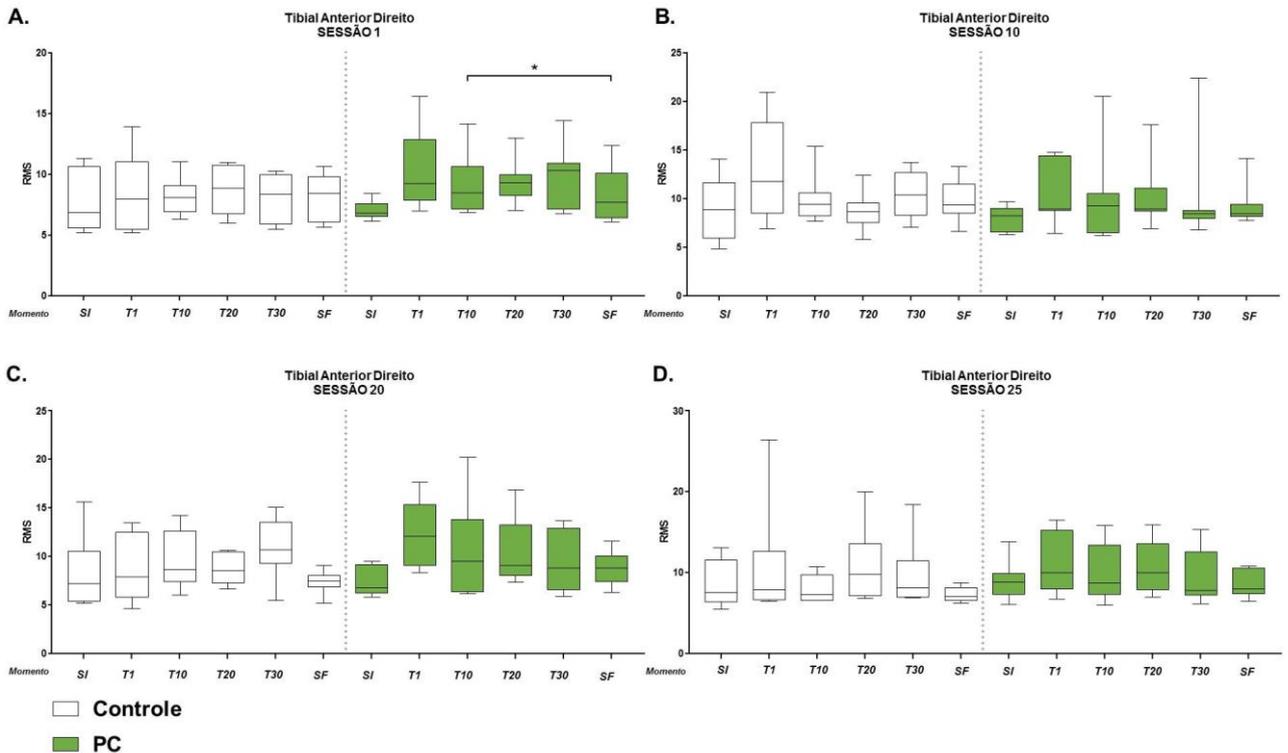
7

8 Em relação à análise da atividade muscular nos diferentes momentos de
 9 coleta eletromiográfica de uma mesma sessão, para o músculo TAD, foi encontrada
 10 diferença estatisticamente significativa para o GPC em T10, que foi mais ativado
 11 comparado a SF na 1^a sessão (p=0,0110), e na 25^a sessão, T20 obteve maior
 12 ativação que os demais momentos também para o GPC (p=0,0470) (Figura 14).

Resultados

1 Figura 14 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Tibial Anterior Direito, em
 2 cada momento avaliado em uma mesma sessão.

3



4

5 Legenda: A.1ª, B.10ª, C. 20ª e D. 25ª sessão de equoterapia. Momentos: SI. Sentado inicial; T1: 1
 6 minuto de sessão; T10: 10 minutos de sessão; T20: 20 minutos de sessão; T30: 30 minutos de
 7 sessão; SF: Sentado final. * $p < 0,05$.

8 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

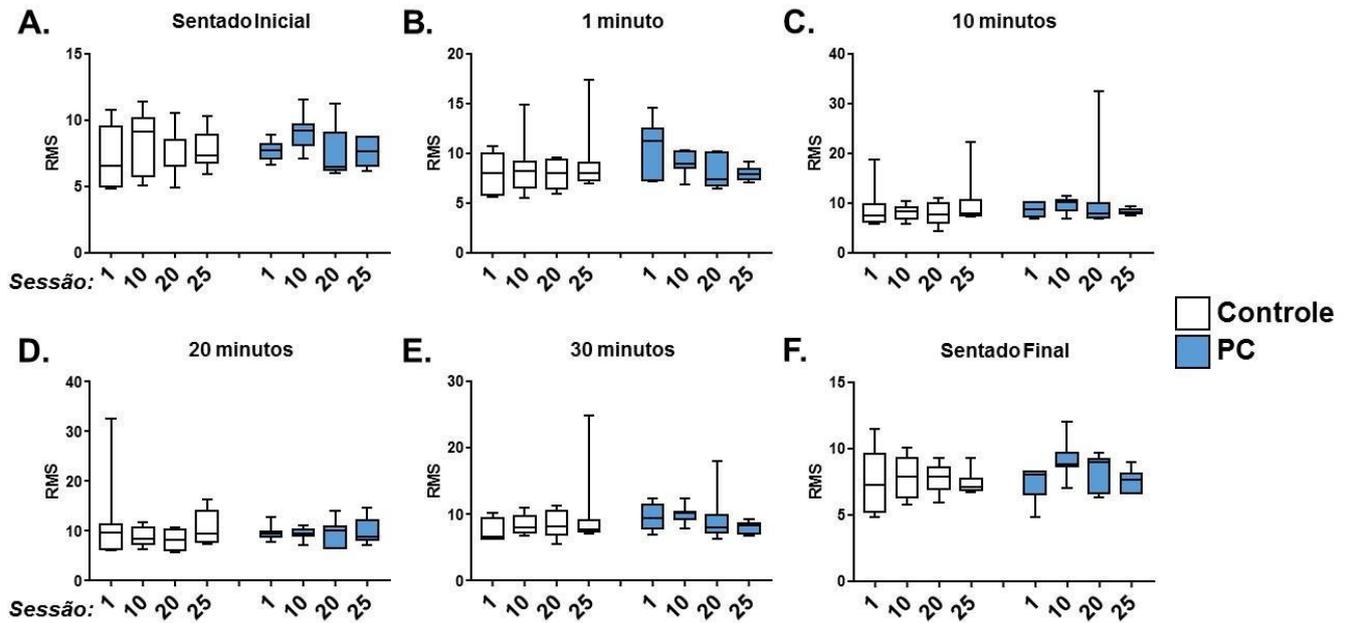
9

10 5.1.5 Músculo Reto Femoral Esquerdo

11 Nas comparações entre as quatro sessões em que a EMG foi realizada, o
 12 músculo Reto Femoral Esquerdo (RFE) apresentou diferença significativa entre as
 13 sessões no momento T1 no GPC, da 1ª sessão comparada com a 20ª ($p=0,0003$) e
 14 da 10ª sessão com a 20ª ($p=0,0316$). A atividade muscular variou entre as sessões,
 15 sendo que a 1ª apresentou maior atividade que as demais e a 20ª foi a de menor
 16 atividade. Também apresentou diferença significativa em T10 para o GPC, com
 17 maior ativação na 1ª sessão comparada com a 25ª ($p=0,0398$). Estes dados estão
 18 apresentados na figura 15.

Resultados

1 Figura 15 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Reto Femoral
 2 Esquerdo, na 1^a, 10^a, 20^a e 25^a sessão de equoterapia, nos diferentes momentos
 3 avaliados.



4
 5 Legenda: A. Sentado inicial, B. T1, C. T10, D. T20, E. T30 e F. Sentado final. * $p < 0,05$.

6 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

7

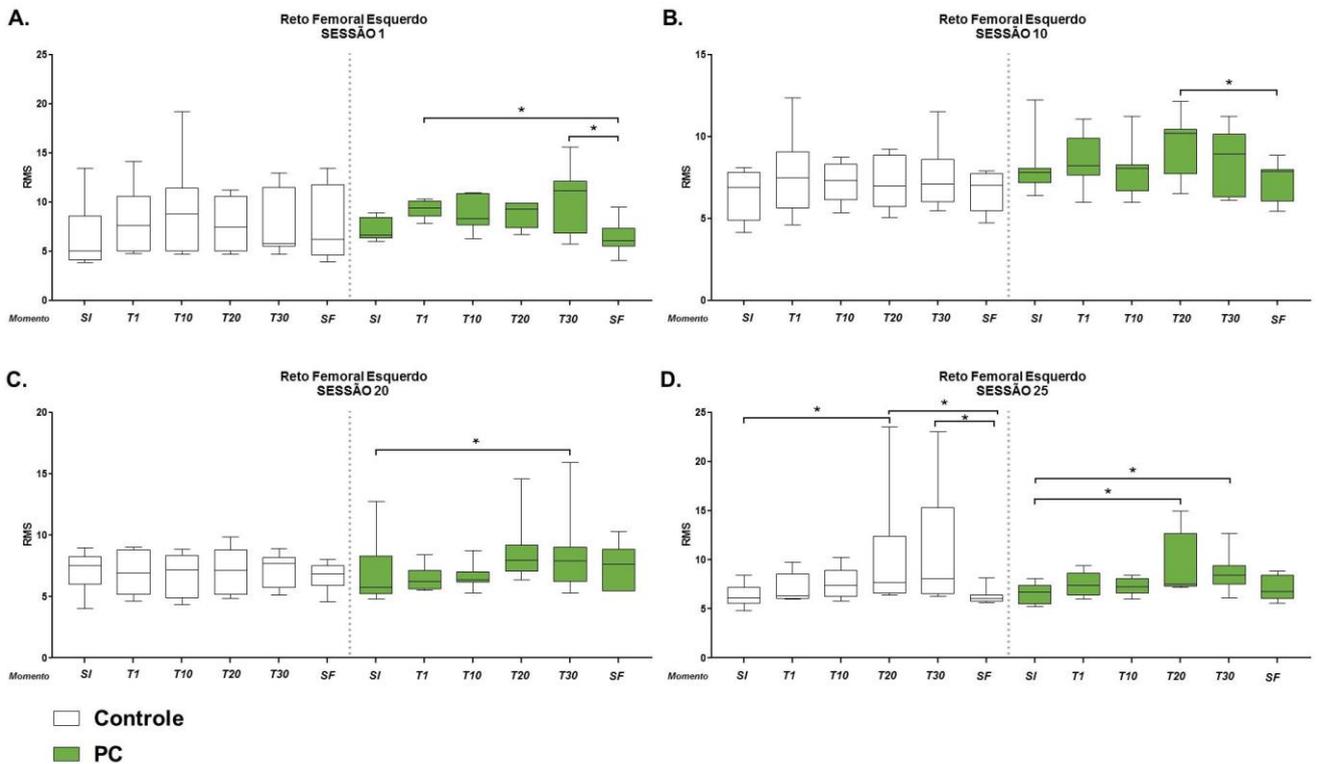
8 Na comparação entre os momentos de cada sessão em que a EMG foi
 9 avaliada, o RFE apresentou diferença significativa entre alguns momentos do GPC
 10 na 1^a sessão, sendo mais ativado em T30 comparado à SF ($p=0,0405$) e também T1
 11 foi mais ativado que SF ($p=0,0405$). Na 10^a sessão do GPC, a atividade muscular foi
 12 significativamente maior em T20 comparado ao momento SF ($p=0,0131$) e na 20^a
 13 sessão, T20 foi significativamente mais ativado que SI ($p=0,0208$). Na 25^a sessão,
 14 houve diferença estatisticamente significativa para o GPC, sendo que T20 e T30
 15 foram mais ativados comparados a SF ($p=0,0251$), considerando que T30 foi o
 16 momento de maior ativação, da mesma forma para o GC, em que T30 foi mais
 17 ativado comparado a T20 e SF ($p=0,0008$). Os dados foram representados na figura
 18 16.

19

20

Resultados

- 1 Figura 16 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Reto Femoral Esquerdo,
2 em cada momento avaliado em uma mesma sessão.



- 3
4 Legenda: A.1ª, B.10ª, C. 20ª e D. 25ª sessão de equoterapia. Momentos: SI. Sentado inicial; T1: 1
5 minuto de sessão; T10: 10 minutos de sessão; T20: 20 minutos de sessão; T30: 30 minutos de
6 sessão; SF: Sentado final. * $p < 0,05$.

7 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

8

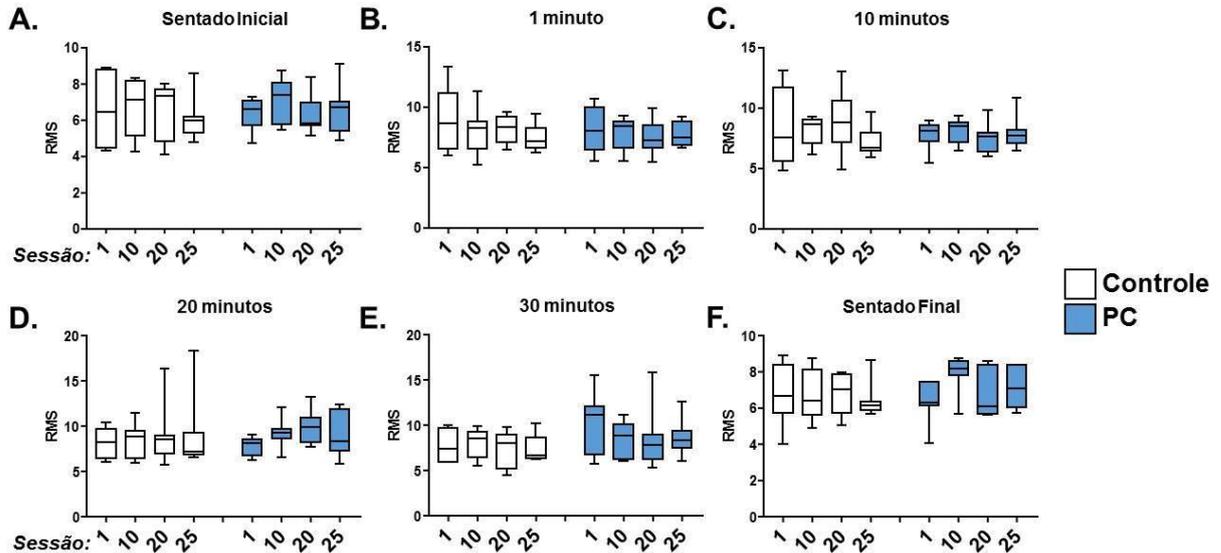
9 5.1.6 Músculo Vasto Lateral Esquerdo

10 O músculo Vasto Lateral Esquerdo (VLE) não apresentou diferença estatística
11 na variação da atividade muscular em RMS intra grupo, quando as sessões foram
12 comparadas entre si em cada momento avaliado. De um modo geral, se comportou
13 se maneira semelhante ao músculo VLD em ambos os grupos, como no momento
14 SI, com um aumento da atividade muscular da 1ª para a 10ª e 20ª sessão, e na
15 última foi menor, e também em T1, que apresentou mínima variação da atividade
16 entre as sessões. Em SF, ele apresentou maior atividade na 20ª sessão para o GC e
17 na 10ª para o GPC. Estes dados estão apresentados na figura 17.

18

Resultados

- 1 Figura 17 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Lateral Esquerdo,
 2 na 1^a, 10^a, 20^a e 25^a sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados.



- 3
 4 Legenda: A. Sentado inicial, B. T1, C. T10, D. T20, E. T30 e F. Sentado final.
 5 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

6
 7

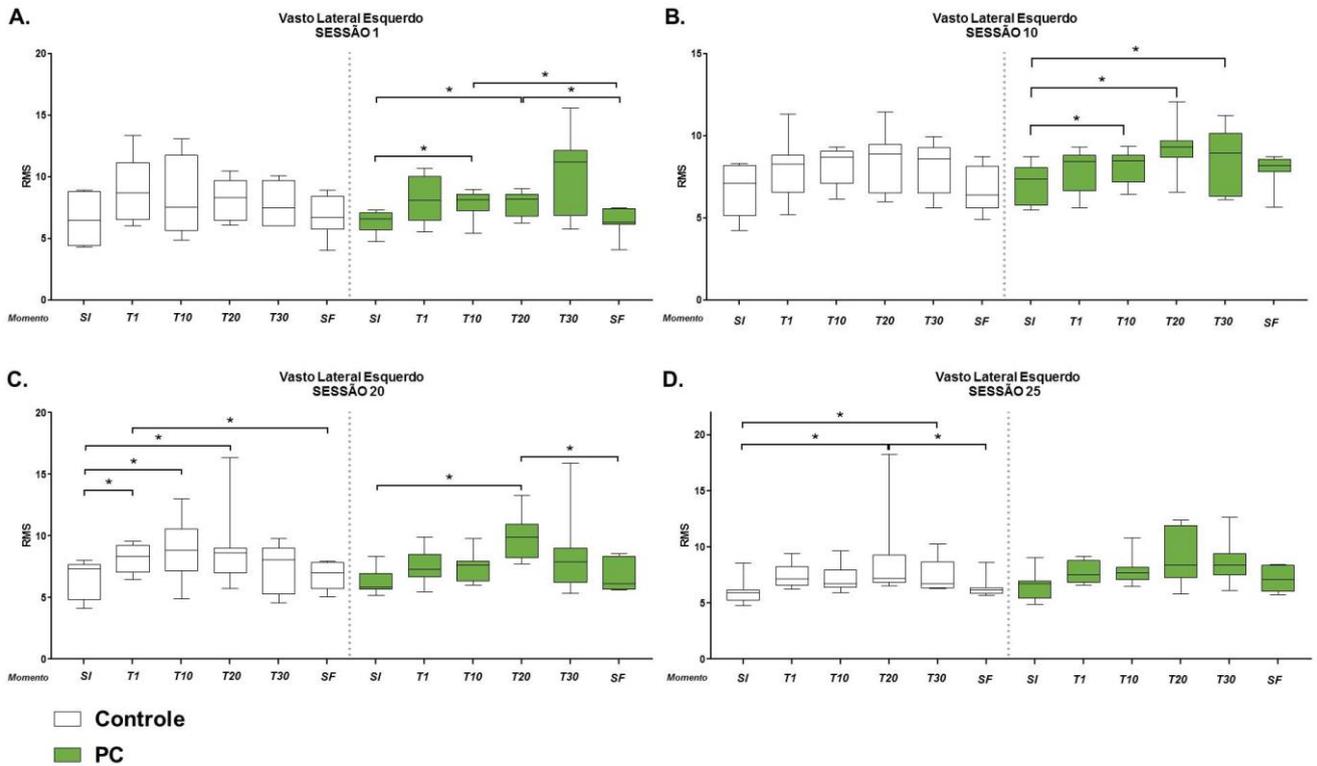
8 Para a análise em uma mesma sessão, o VLE apresentou diferença
 9 significativa na 1^a sessão para o GPC ($p=0,0240$) em que T10 e T20 foram mais
 10 ativados comparados com os momentos SI e SF, e T30 foi o momento de maior
 11 atividade deste músculo. Ainda para o GPC, na 10^a sessão este músculo apresentou
 12 menor atividade em SI comparado com T10, T20 e T30 ($p=0,0016$), sendo T20 o
 13 momento de maior atividade muscular entre eles. Na 20^a sessão a diferença
 14 significativa no GPC foi entre T20 e os momentos SI e SF ($p=0,0019$), os quais
 15 foram menores comparados ao momento T20. Na 20^a sessão também houve
 16 diferença significativa no GC, tendo SI e SF menos ativados comparados aos
 17 momentos T1, T10 e T20, sendo este último o de maior atividade muscular
 18 ($p=0,0007$). Na 25^a sessão o GC teve diferença significativa entre SI e T20, T30,
 19 com T20 mais ativado ($p=0,0002$), e não houve diferença significativa no GPC. A
 20 representação dos dados encontra-se na figura 18.

21

Resultados

1 Figura 18 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Lateral Esquerdo,
2 em cada momento avaliado em uma mesma sessão.

3



4

5 Legenda: A.1^a, B.10^a, C. 20^a e D. 25^a sessão de equoterapia. Momentos: SI. Sentado inicial; T1: 1
6 minuto de sessão; T10: 10 minutos de sessão; T20: 20 minutos de sessão; T30: 30 minutos de
7 sessão; SF: Sentado final. * p<0,05.

8 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

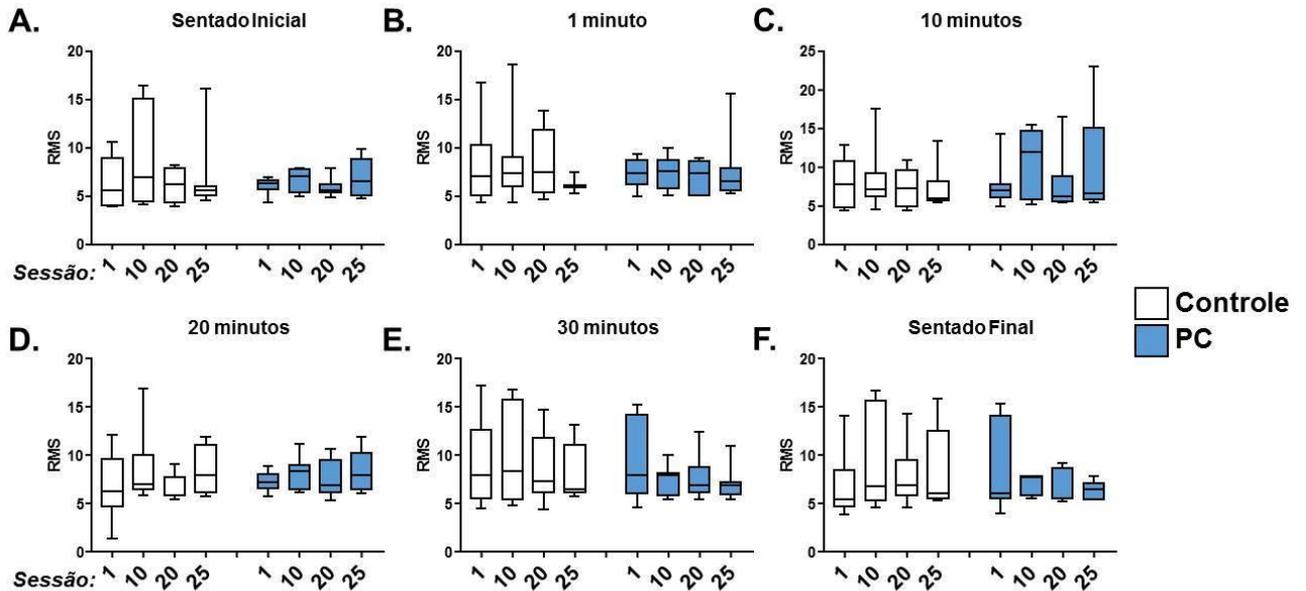
9

10 5.1.7 Músculo Vasto Medial Esquerdo

11 De forma semelhante ao músculo VLE, o músculo Vasto Medial Esquerdo
12 (VME) não apresentou diferença estatística em ambos os grupos na variação da
13 atividade muscular em RMS entre as sessões, quando avaliadas em cada momento.
14 Foi observado, para o GPC, um aumento da atividade muscular na 10^a sessão, e na
15 última foi menor, nos momentos avaliados. Para o GC, em T20 a 25^a sessão foi a de
16 maior atividade muscular, e a 10^a sessão apresentou maior atividade apenas em
17 T30 (Figura 19).

Resultados

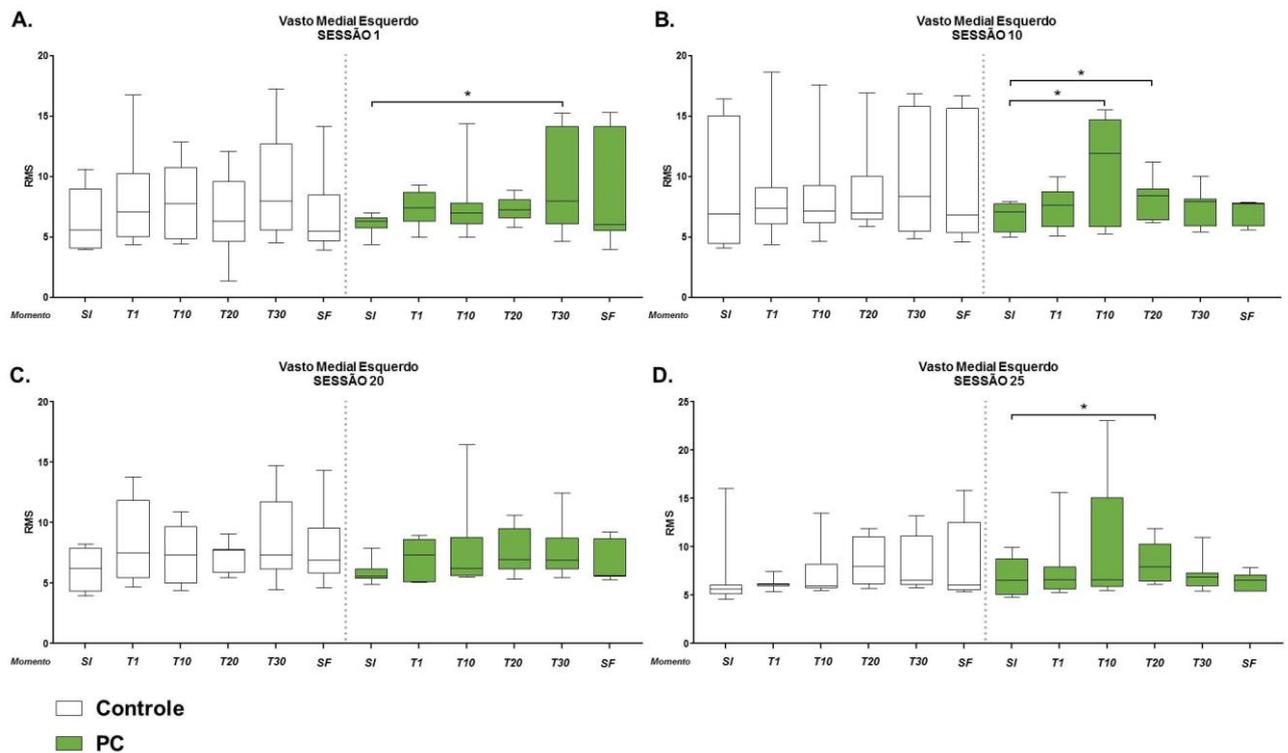
- 1 Figura 19 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Medial Esquerdo,
 2 na 1^a, 10^a, 20^a e 25^a sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados.



- 3
 4 Legenda: A. Sentado inicial, B. T1, C. T10, D. T20, E. T30 e F. Sentado final.
 5 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19

- 1 Figura 20 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Vasto Medial Esquerdo,
 2 em cada momento avaliado em uma mesma sessão.



- 3
 4 Legenda: A.1ª, B.10ª, C. 20ª e D. 25ª sessão de equoterapia. Momentos: SI. Sentado inicial; T1: 1
 5 minuto de sessão; T10: 10 minutos de sessão; T20: 20 minutos de sessão; T30: 30 minutos de
 6 sessão; SF: Sentado final. * $p < 0,05$.
 7 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

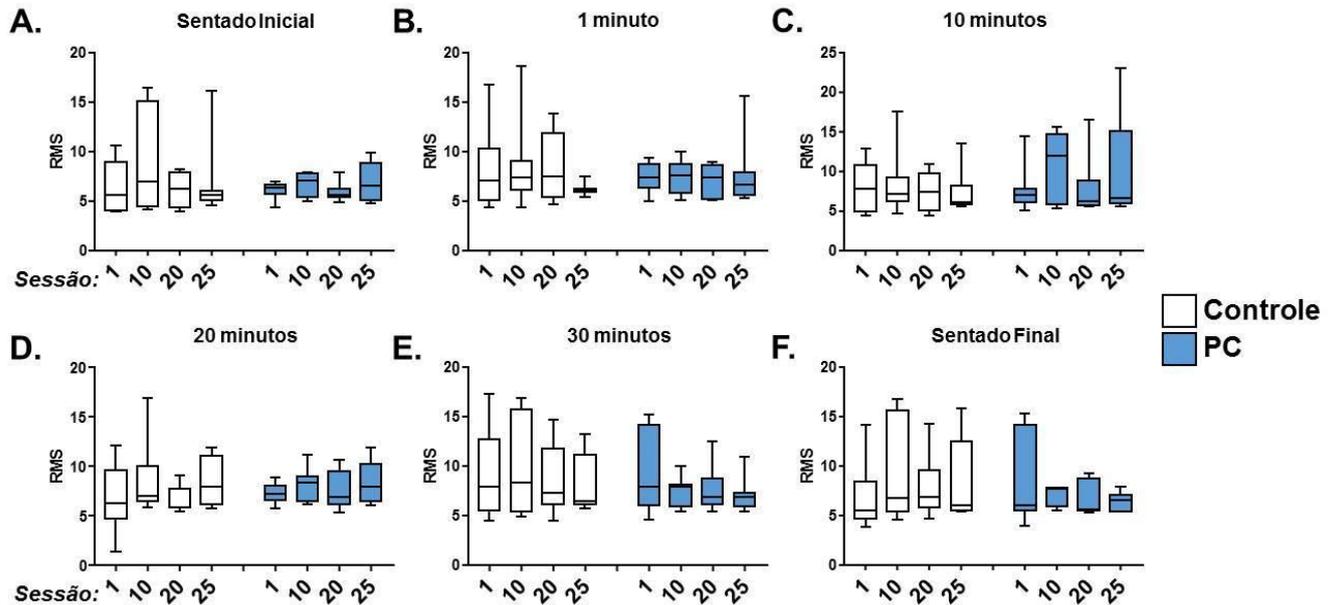
8

9 5.1.8 Músculo Tibial Anterior Esquerdo

- 10 O músculo Tibial Anterior Esquerdo (TAE) se comportou de maneira
 11 semelhante aos músculos VLE e VME, não apresentando diferença estatística na
 12 variação da atividade muscular em RMS entre as sessões, quando avaliadas em
 13 cada momento, sendo que houve um aumento da atividade muscular na 10ª e 20ª
 14 sessão, e na última foi menor, em ambos os grupos, exceto para o GC que no
 15 momento T20 teve maior atividade muscular na 25ª sessão (Figura 21).

Resultados

- 1 Figura 21 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Tibial Anterior Esquerdo,
 2 na 1^a, 10^a, 20^a e 25^a sessão de equoterapia, nos diferentes momentos avaliados.



3
 4 Legenda: A. Sentado inicial, B. T1, C. T10, D. T20, E. T30 e F. Sentado final.

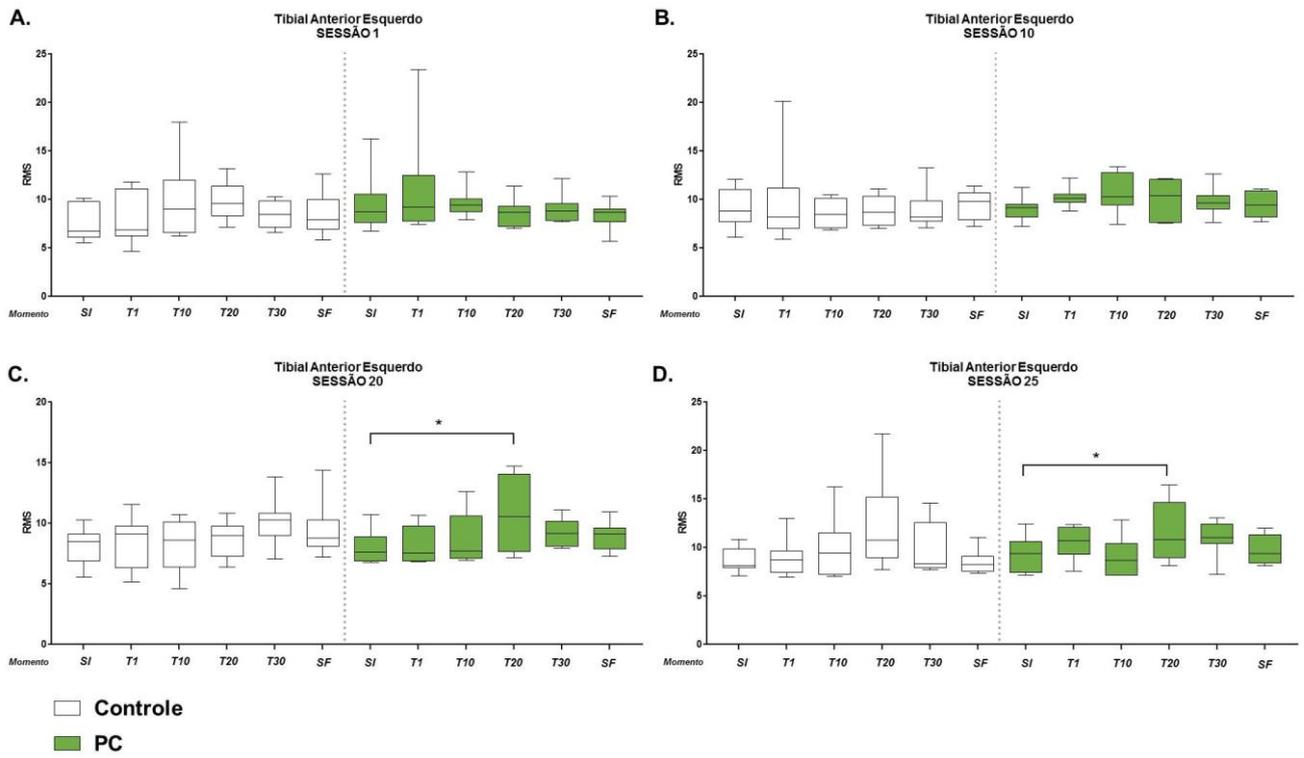
5 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

6

7 Quanto à atividade eletromiográfica nos diferentes momentos de uma mesmo
 8 sessão, o músculo TAE apresentou diferença significativa apenas para o GPC entre
 9 os momentos da 20^a sessão, com maior atividade em T20 comparado com SI
 10 ($p=0,0362$); e na 25^a sessão, também com mais ativação em T20 comparado aos
 11 demais momentos ($p=0,0482$) (Figura 22). Não foi observada significância estatística
 12 entre os momentos da 1^a e 10^a sessão.

Resultados

- 1 Figura 22 - Atividade eletromiográfica em RMS do músculo Tibial Anterior Esquerdo,
2 em cada momento avaliado em uma mesma sessão.



3

- 4 Legenda: A.1ª, B.10ª, C. 20ª e D. 25ª sessão de equoterapia. Momentos: SI. Sentado inicial; T1: 1
5 minuto de sessão; T10: 10 minutos de sessão; T20: 20 minutos de sessão; T30: 30 minutos de
6 sessão; SF: Sentado final. * $p < 0,05$.

7 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

8

9 5.1.9 Agrupamento dos músculos por sessão

10 No agrupamento das 25 sessões, pode-se observar uma diferença
11 estatisticamente significativa da atividade dos músculos avaliados tanto no GC
12 ($p < 0,0001$), quanto no GPC ($p < 0,0001$). Em ambos os grupos, o músculo TAE foi o
13 mais estimulado em comparação com os demais, seguido dos músculos TAD, RFD
14 e VLE. Os demais músculos apresentaram uma atividade similar, e o VME foi o
15 menos estimulado durante as sessões. Embora tenha ocorrido uma variedade de
16 ativação muscular, o único músculo que apresentou diferença estatística com o seu
17 correspondente nos lados direito e esquerdo foi o reto femoral, tanto no GC

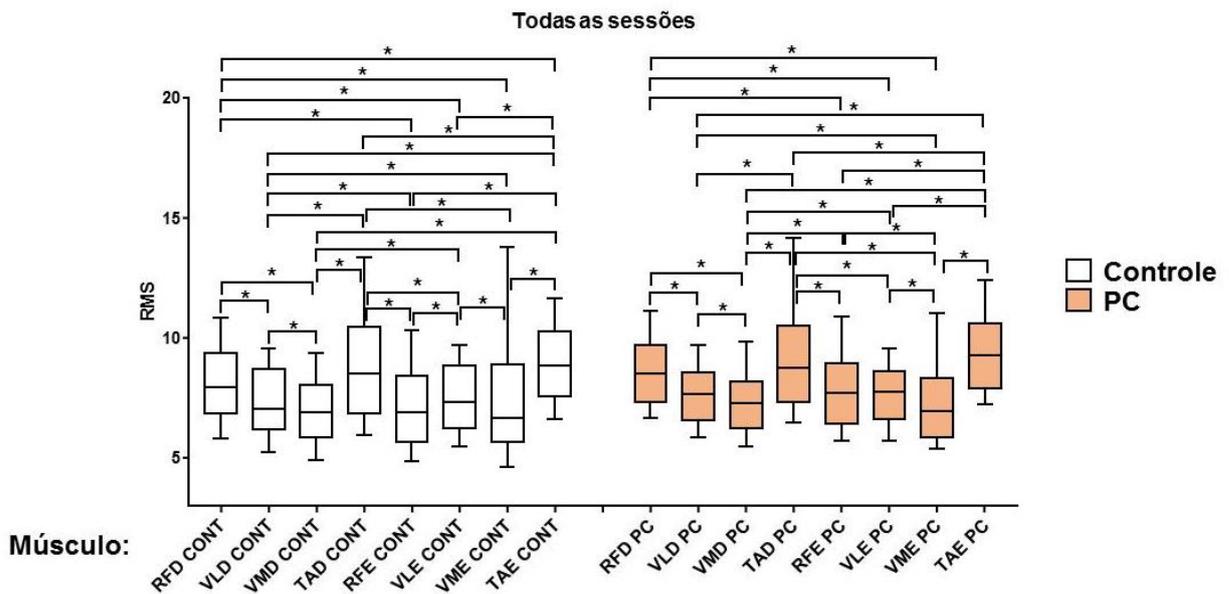
Resultados

1 (p<0,0001) quanto para o GPC (p<0,0001). Estes dados foram apresentados na
2 figura 23.

3

4 Figura 23 - Diferença entre a atividade muscular dos músculos avaliados em todas
5 as sessões.

6



7

8 Legenda: Músculos avaliados: RFD: Reto Femoral Direito; VLD: Vasto Lateral Direito; VMD:
9 Vasto Medial Direito; TAD: Tibial Anterior Direito; RFE: Reto Femoral Esquerdo; VLE: Vasto
10 Lateral Esquerdo; VME: Vasto Medial Esquerdo; TAE: Tibial Anterior Esquerdo. *p<0,05.

11 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

12

13

14 5.2 FUNÇÃO MOTORA GROSSA

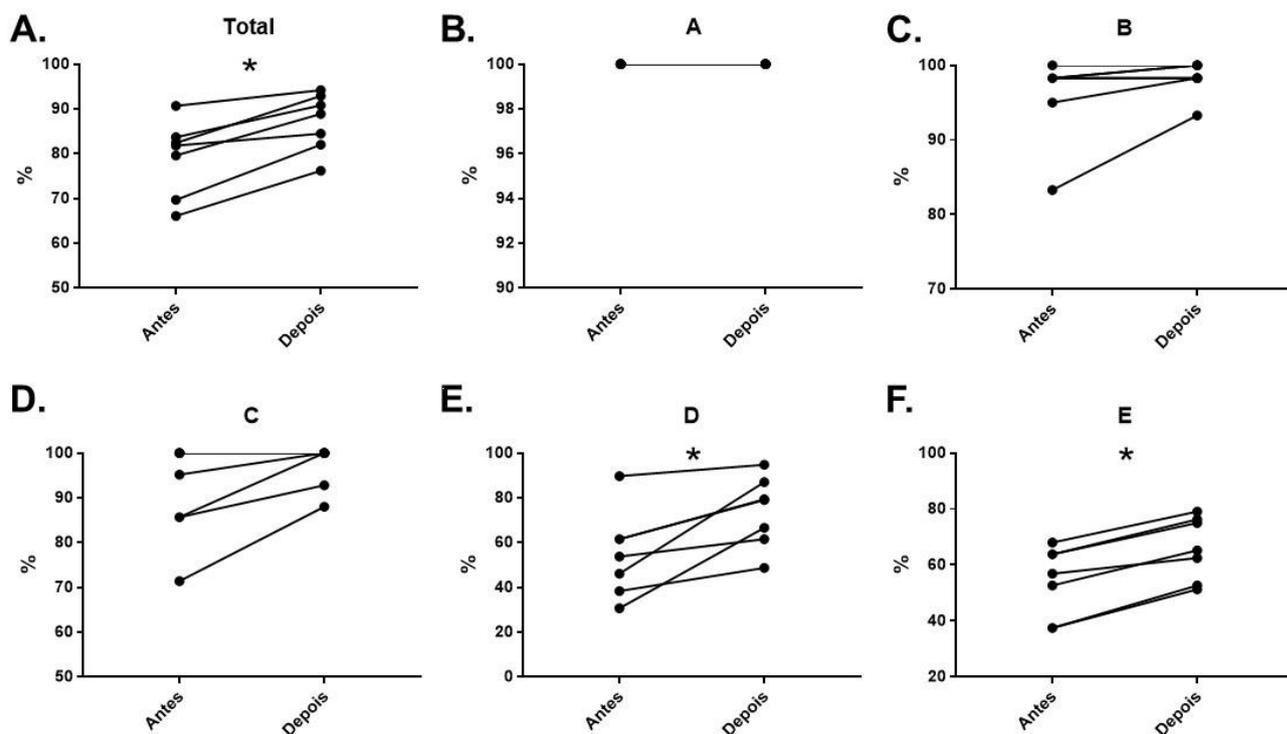
15 Na avaliação da função motora grossa dos participantes com PC diparético
16 espástico por meio da GMFM-88, a média da pontuação total era de 79,1 (\pm 8,48)%,
17 e após as 25 sessões de equoterapia a média da pontuação total do grupo avaliado
18 foi de 87,0 (\pm 6,4)%. Verificou-se que o escore total obtido após as 25 sessões de
19 equoterapia foi significativamente maior que antes do tratamento (p=0,0012), com
20 um aumento de 7,9%.

1 Para a dimensão A o escore foi de 100% pré e pós intervenção. Na dimensão
2 B, que correspondia à atividade funcional de sentar, apresentou um escore inicial
3 médio de 95,9 ($\pm 5,7$)% e ao final do tratamento de 98,3 ($\pm 2,3$)%, com melhora de
4 2,4%, não apresentando diferença estatística ($p=0,1250$). Para a dimensão C, que
5 avalia a função motora nas atividades de engatinhas e ajoelhar, o GPC apresentou
6 uma média de 91,1 ($\pm 10,8$)% antes das sessões de equoterapia e ao final o escore
7 foi de 97,2 ($\pm 4,8$)%. Nesta dimensão houve uma melhora de 6,1% no escore final,
8 mas não apresentou significância estatística ($p=0,1250$).

9 Na dimensão D, que corresponde à função motora em pé, o grupo
10 apresentava uma média do escore antes das sessões de equoterapia de 54,5
11 ($\pm 19,2$), e após as 25 sessões o escore foi de 73,8 ($\pm 15,8$)%, apresentando uma
12 aumento significativo no escore dessa dimensão de 19,3% ($p=0,0104$).

13 Quanto a dimensão E, sobre a função motora nas atividades de andar, correr
14 e pular, os resultados foram estatisticamente significativos, com uma pontuação
15 antes de 54,3 ($\pm 12,5$)% para 66,0 ($\pm 11,2$)% depois do tratamento, representando um
16 aumento de 11,7% ($p<0,0001$). Os dados da GMFM-88 estão apresentados na figura
17 24.

- 1 Figura 24 - Escore total e Escore percentual de cada dimensão da GMFM-88 para o
- 2 GPC, antes e após as 25 sessões de equoterapia.



- 3
- 4 Legenda: A. Escore total da GMFM para o GPC, antes e após 25 sessões de equoterapia. B. Escore
- 5 da dimensão A; C. Escore da dimensão B; D. Escore da dimensão C; E. Escore da dimensão D; F.
- 6 Escore da dimensão E. * p<0,05.
- 7 Fonte: Elaborado pela Autora, 2017.

6 DISCUSSÃO

Diante do objetivo proposto neste estudo, verificaram-se mudanças da atividade muscular de MMII ao longo da sessão de equoterapia e no período de tratamento com 25 sessões nos dois grupos avaliados, bem como sua influência na função motora grossa dos praticantes com PC, confirmando a hipótese inicial.

Há relatos na literatura de que o movimento tridimensional do cavalo é capaz de gerar no praticante montado em seu dorso, durante uma sessão de equoterapia de 30 minutos, estímulos de aproximadamente 2700 a 3300 repetições de ajustes posturais e tônicos ao praticante, facilitando ao praticante responder aos impulsos do movimento (DEBUSE *et al.*, 2005; KWON *et al.*, 2015). Um estudo anterior avaliou mudanças cinemáticas na estabilidade dinâmica de cabeça e tronco de crianças com PC diplégica espástica durante um teste utilizando um barril simulador do movimento do cavalo, após 12 semanas de intervenção de equoterapia. Observaram que após a intervenção, as crianças com PC absorveram melhor as perturbações externas com redução do movimento distalmente (acima da pelve), e se tornaram mais semelhantes às crianças sem deficiência que também foram avaliadas. Destacaram que a equoterapia é uma valiosa ferramenta terapêutica para crianças com PC diplégica espástica, e pode permitir melhorar a função em muitas atividades do cotidiano (SHURTLEFF; STANDEVEN; ENGSBERG, 2009). Frente aos resultados apontados pelo estudo citado, e outros estudos encontrados, o presente trabalho parece ser pioneiro na avaliação da atividade muscular, por meio da eletromiografia de superfície durante a sessão de equoterapia com o cavalo ao passo. Este método de avaliação permitiu verificar o quanto de atividade motora o movimento tridimensional é capaz de provocar no praticante montado, de acordo com a variação durante o tempo de sessão e diferentes tipos de solo, bem como sua evolução no decorrer do tratamento proposto. Demonstra ser relevante na avaliação específica da ativação muscular de membros inferiores de crianças com PC bem como sua função motora, e será importante para elucidar os efeitos da equoterapia nesta população.

Alguns estudos explicam que a aprendizagem motora acontece quando o indivíduo consegue executar uma habilidade motora com melhora no desempenho, devido à prática ou à experiência, estabilizando o comportamento (HOLMERFUL *et*

1 *al.*, 2009; MONTEIRO *et al.*, 2010). Ao avaliarem o processo de aprendizado motor
2 em crianças com PC em uma tarefa de labirinto, verificaram que na fase inicial do
3 processo ocorreu elevado número de erros, inconsistência e alta demanda de
4 atenção, sendo que posteriormente, a atividade era caracterizada por consistência,
5 poucos erros e demanda reduzida de atenção. Com a prática, ocorrem menos
6 movimentos desnecessários e consequente otimização de energia, fazendo com que
7 a sequência de movimentos ganhe progressivamente fluência e harmonia.
8 Sobretudo, a adaptação ocorre com o surgimento de situações desafiadoras à
9 capacidade de movimento já adquirida, de forma que novas estruturas de ação
10 tenham que ser formadas para atender às exigências impostas pelo ambiente
11 (MONTEIRO *et al.*, 2010; ABSWOUDE *et al.*, 2015). Estes dados podem nortear os
12 achados do presente estudo, quando, ao ser comparada a atividade muscular entre
13 as sessões de equoterapia em quatro avaliações, na maioria dos momentos esta
14 atividade não seguiu um padrão de aumento gradativo com o passar das sessões.
15 Observou-se um aumento da 1ª para a 10ª sessão, ou em alguns momentos na 1ª
16 sessão houve mais atividade muscular, reduzindo nas avaliações subsequentes até
17 a 25ª sessão. Este fato foi observado para os praticantes com PC, e de modo
18 semelhante nos praticantes sem a PC. Verificou-se que em longo prazo, houve
19 diminuição da atividade muscular na atividade equoterapêutica, e os praticantes
20 necessitaram de uma menor ativação da musculatura para se manter sobre o
21 cavalo, por uma experiência repetida ao longo das 25 sessões.

22 Alguns estudos abordaram a aprendizagem motora e o controle
23 neuromuscular durante a equoterapia, destacando que a experiência diminui o
24 movimento do centro de pressão, possivelmente devido a pré-ativação dos músculos
25 em antecipação aos movimentos rítmicos do cavalo (TERADA *et al.*, 2004), e
26 também pode estar associada à capacidade de controle e menor variação na
27 velocidade de deslocamento do centro de pressão (FLORES *et al.*, 2015). Além
28 disso, observou-se que após cinco sessões, praticante de equoterapia apresentaram
29 ajustes favoráveis associados ao aumento da área de contato e diminuição da
30 amplitude de deslocamento do centro de pressão, indicando maior relaxamento
31 corporal e estabilidade do tronco. Associaram o fato de esta amplitude ser maior
32 anteriormente devido a tensão física, mental e a instabilidade física, presentes no
33 praticante iniciante enquanto não se adaptaram à nova atividade motora (JANURA

1 *et al.*, 2009). Estes dados corroboram com os resultados eletromiográficos deste
2 estudo, em que a experiência também levou à uma menor atividade muscular de
3 membros inferiores durante a montaria na equoterapia.

4 A eficácia de exercícios de fortalecimento de MMII foi avaliada em crianças
5 com PC diplégica espástica, GMFCS II a III, na melhora da força muscular e na
6 função da marcha, após um treinamento muscular de cinco semanas. Foram
7 realizadas três sessões por semana de 60 minutos, com exercícios isotônicos,
8 isocinéticos, e com incremento gradativo de carga. Observou-se boa evolução do
9 aumento da força dos extensores do quadril sem alteração significativa na
10 espasticidade, com melhora da marcha, especialmente, em velocidade e
11 comprimento do passo (LEE; SUNG; YOO, 2008). Haja vista, pode-se ocorrer um
12 aumento na habilidade funcional e um aumento aparente na força muscular por meio
13 do aprendizado neuromuscular, enquanto que também a prática de um exercício ou
14 uma atividade leva a uma melhora nas habilidades e desempenho sem necessidade
15 de aumento da força muscular. Logo, vale ressaltar que nesta pesquisa, os
16 resultados demonstram os efeitos puros do movimento tridimensional do cavalo, já
17 que nenhuma atividade foi realizada durante a montaria, e que, por outro lado, os
18 indivíduos com PC apresentam uma diparesia e o ganho de força pode ser
19 importante neste caso. Sendo assim, sugere-se que se forem realizadas atividades
20 que trabalhem esta musculatura de MMII, é possível que possa haver um aumento
21 da atividade muscular ao longo do tratamento. Em relação à atividade muscular em
22 diferentes momentos de uma mesma sessão, aqueles que correspondiam ao cavalo
23 andando ao passo foram os de maior atividade muscular, embora pode-se verificar
24 que mesmo com o cavalo parado (SI e SF) há uma exigência da musculatura
25 importante para se manter em equilíbrio. Pois, ao observar a diferença estatística
26 entre os momentos avaliados, esta foi, em sua totalidade, entre os momentos com o
27 cavalo em movimento e os momentos SI e SF.

28 Sobretudo, precisamos considerar que, no presente estudo, a musculatura
29 avaliada (quadríceps e dorsiflexores) é antagonista da musculatura que apresentava
30 a espasticidade (isquiotibiais e flexores plantares), e que estes indivíduos com PC
31 diparética espástica apresentam uma fraqueza muscular. Nesse contexto, devemos
32 relatar que a atividade muscular tem influência sobre este equilíbrio muscular de
33 MMII. Frente a essa análise, em um estudo de Ross e Engsborg (2002) não foi

1 verificada uma relação entre espasticidade e força em MMII de indivíduos com PC
2 diplégica espástica. A quantidade de espasticidade em um grupo muscular agonista
3 não apresentou relação com a quantidade de força nesse músculo espástico ou com
4 a quantidade de força no músculo antagonista. Desequilíbrio muscular em uma
5 articulação, comumente relatado na literatura CP, não foi encontrada por estes
6 autores, sendo que indivíduos com diplegia espástica foram igualmente fracos sem
7 desequilíbrio muscular entre flexores e extensores no joelho e sem desequilíbrio
8 consistente no tornozelo. Relataram ainda que estes indivíduos apresentavam maior
9 envolvimento distal em comparação com o proximal. Como na nossa pesquisa não
10 foi avaliado estes grupos musculares diferentes, não convém fazermos uma relação
11 entre espasticidade e força por meio da EMG durante a equoterapia.

12 No cavalo, o praticante é colocado em uma posição que inibe a espasticidade
13 extensora de pernas e dos adutores do quadril. Eles podem ser úteis na redução da
14 tonicidade muscular que normalmente é alta nos indivíduos com PC, no controle de
15 tronco e na melhora postural (BERTOTI, 1988). Encontra-se descrito na literatura
16 que a disfunção no recrutamento motor e a coativação prejudicada podem afetar a
17 qualidade de ajustes posturais em crianças com PC, e na equoterapia podem
18 ocorrer contrações musculares como resposta a perturbações externas inesperadas,
19 assim como a geração de autocontrole do movimento, sendo uma terapia benéfica
20 para a melhora da espasticidade, do equilíbrio, da capacidade funcional, e do
21 controle da postura (CASADY; NICHOLS-LARSEN, 2004).

22 Resultados preliminares sobre a atividade muscular de crianças com PC
23 espástica e a equoterapia foram apresentados, entretanto não especificaram o
24 subtipo da PC. Após 8 minutos de equoterapia houve melhora significativa na
25 simetria da atividade muscular dos músculos adutores, abdutores e de tronco
26 durante as coletas de EMG sentado, em pé e caminhando, enquanto que as
27 crianças que ficaram paradas sobre um barril (que se assemelhava ao dorso do
28 cavalo) também por 8 minutos, não apresentaram mudança significativa. Esta
29 melhora na simetria foi atribuída à redução na atividade do grupo de músculo
30 hiperativo e um correspondente aumento na atividade muscular antagonista
31 ajustando-se para manter o equilíbrio. O movimento lento e rítmico na equoterapia
32 combinado com o estiramento suave dos músculos da perna parece reduzir o tônus
33 muscular anormalmente alto e promover o relaxamento, enquanto que, ao mesmo

1 tempo promove respostas posturais simétricas bilaterais que aumentam o tônus de
2 músculos hipoativos (BENDA; McGIBBON; GRANT, 2003). O presente estudo,
3 realizados com indivíduos com PC diparética espástica, embora tenha avaliado
4 músculos diferentes dos citados no estudo acima, pode verificar semelhante melhora
5 no comportamento muscular em sessões de equoterapia com um maior tempo.
6 Houve uma melhora da simetria da atividade muscular, entre ambos os lados do
7 corpo do praticante, como uma menor atividade do quadríceps em relação à
8 atividade de tibiais anteriores. Além disso, embora os praticantes apresentassem
9 uma espasticidade de MMII, os músculos avaliados em antagonistas dos músculos
10 espásticos, e embora não tenham aumentado a atividade muscular ao longo do
11 tratamento, que pudessem indicar um aumento de força, estes achados refletiram
12 também em uma melhora da realização de atividades de função motora grossa em
13 pé, andando, correndo e pulando, avaliadas na GMFM.

14 A função muscular pode ser comparada entre indivíduos com
15 desenvolvimento típico e aqueles com PC. Indivíduos com PC podem desenvolver o
16 desempenho neuromuscular necessário para completar a tarefa muito mais tarde do
17 que os indivíduos saudáveis, e na função motora máxima, aqueles com PC podem
18 ter menor qualidade. Isso porque os indivíduos com PC têm deficiências musculares
19 significativas que podem comprometer a sua função motora, que tendência a um
20 maior déficit ao longo da vida. Eles podem co-ativar a musculatura antagonista
21 durante uma tarefa, reduzindo sua capacidade de gerar força para executar uma
22 tarefa, aumentando o gasto de energia e pode contribuir para a fadiga. O
23 comprometimento muscular mais significativo pode ser a falta de crescimento
24 muscular, apresentando um volume muscular reduzido em membros inferiores em
25 adolescentes e adultos com PC. Alguns músculos podem ser reduzidos em até 50%
26 no membro inferior, sendo que os quadríceps foram relativamente poupados, com
27 déficits de até 30% (SHORTLAND, 2009). Em contrapartida, em um contexto
28 específico, os resultados do presente estudo demonstraram que durante a sessão
29 de equoterapia, a variação da atividade eletromiográfica poucas vezes apresentou
30 diferença significativa entre o GPC com o GC. Em relação à atividade
31 equoterapêutico, pode-se observar uma semelhança do comportamento motor dos
32 sujeitos com PC e aqueles com desenvolvimento motor típico.

1 Na literatura, poucos estudos verificaram se o fato do cavalo andar em
2 diferentes tipos de solo pode gerar menos ou mais estímulos musculares para o
3 praticante. Neste estudo, o tempo de sessão T20 com o cavalo andando em terreno
4 gramado, foi o momento que ambos os grupos apresentaram maior atividade
5 muscular. Entretanto, as análises estatísticas demonstraram diferença significativa
6 apenas entre os momentos em que o cavalo estava parado (SI e SF) com aqueles
7 em que o cavalo estava andando ao passo. Sendo assim, uma vez que não houve
8 diferença significativa entre os momentos com o cavalo andando ao passo (T1, T10,
9 T20 e T30), não convém afirmarmos que o tipo de terreno possa influenciar na
10 atividade muscular durante a montaria. Estes dados vão de encontro a outro estudo,
11 realizado em crianças com síndrome de Down e crianças sem comprometimento
12 físico, onde não foram observadas diferenças de estímulos aos músculos de tronco
13 e abdominal nos terrenos planos de terra batida, pedra brita, cimentado e grama
14 (ESPINDULA *et al.*, 2015).

15 Em contrapartida, sobre os diferentes tipos de superfície de solo usados na
16 equoterapia, utilizando-se um método de avaliação e parâmetros diferentes desta
17 pesquisa, um estudo avaliou alterações na amplitude e velocidade do deslocamento
18 do centro de pressão durante o contato do cavaleiro com a sela, durante a montaria
19 no dorso do cavalo. Verificaram que os valores da amplitude do centro de pressão
20 foram mais elevados na areia, seguidos da grama, e menores no asfalto, enquanto
21 que a velocidade não apresentou diferença (FLORES *et al.*, 2015). Sendo assim,
22 baseado na avaliação desses parâmetros encontrados em outros estudos, há de se
23 destacar a importância da escolha do tipo de superfície do solo ao definir os
24 objetivos terapêuticos durante as intervenções na equoterapia.

25 O movimento do cavalo fornece uma variedade de estímulos para o
26 praticante, que pode ser usado para facilitar e melhorar a ativação muscular e as
27 respostas do movimento (GIAGAZOGLU *et al.*, 2013). Em um estudo piloto
28 realizado com indivíduos saudáveis verificou-se que a musculatura de quadríceps e
29 tibial anterior é mais ativada quando os pés estão posicionados nos estribos, do que
30 fora deles, e que na montaria em manta e os pés apoiados no estribo foi a que mais
31 proporcionou estímulos de atividade muscular nos MMII para que o praticante
32 mantenha o controle postural sentado durante a montaria (RIBEIRO *et al.*, 2017). Da
33 mesma maneira, no presente estudo, os músculos TAD e TAE comparados ao grupo

1 muscular do quadríceps foram os mais ativados para ambos os grupos durante as
2 sessões, contudo foram os que menos tiveram variação durante uma única sessão
3 nos diferentes momentos de coleta eletromiográfica. Infere-se que o fato de estar
4 com os pés no estribo faz com que esta musculatura seja mais recrutada frente aos
5 estímulos do movimento tridimensional do cavalo.

6 A interação do ambiente em constante mudança do cavalo em movimento, a
7 tarefa desafiadora e motivadora de sentar-se no cavalo, e as influências múltiplas
8 intensas no sistema sensorial, motor, cognitivo e límbico do praticante facilitam o
9 aparecimento de novas estratégias de movimento que não são desenvolvidas
10 através de estratégias tradicionais de tratamento (BENDA; McGIBBON; GRANT,
11 2003). A alternância do passo do cavalo impulsiona o corpo do praticante para
12 vertical e lateral ao mesmo tempo, e é a andadura mais utilizada por ser simétrica.
13 Neste caso, todos os movimentos produzidos de um lado do animal se reproduzem
14 de forma igual e simétrica ao outro lado, além de proporcionar à pelve do cavaleiro
15 estímulos sequenciais, desencadeando recrutamento muscular e ajustes tônicos
16 para evitar a queda (PIEROBON; GALETTI 2008). De fato, no presente estudo,
17 naturalmente houve variações nos estímulos musculares de quadríceps e tibial
18 anterior, todavia esta atividade muscular seguiu um padrão simétrico em ambos os
19 grupos sem diferença estatística entre os lados direito e esquerdo, exceto para o
20 músculo reto femoral, que por vezes foi mais ativado no lado direito. Este achado
21 pode estar relacionado ao fato de todos os participantes do estudo serem destros.

22 Os praticantes com PC apresentaram uma melhora significativa da função
23 motora grossa de forma global após as sessões de equoterapia. O fato das
24 dimensões A, B e C não ter manifestado alterações significativas, se deve ao fato
25 dos indivíduos em estudo apresentarem PC diparética e terem a capacidade de
26 andar sem dispositivo auxiliar, apresentando nível I e II de classificação da GMFCS,
27 tendo estas habilidades motoras melhor estabelecidas. Sendo assim, as dimensões
28 D e E, que correspondem a atividades mais complexas da coordenação motora
29 grossa em pé, andando, correndo e pulando, foram que as que os indivíduos tiveram
30 maior dificuldade antes do tratamento proposto, e conseqüentemente houve uma
31 melhora evidente. A melhora na função motora grossa por meio da equoterapia em
32 crianças com PC tem sido relatada, sobretudo na dimensão E da GMFM, realizada
33 duas vezes por semana em 8 semanas de tratamento (McGIBBON *et al.*, 1998).

1 Drnach *et al.* (2010) relataram que 5 semanas de equitação terapêutica foram
2 suficientes para produzir melhoras positivas na GMFM em uma criança com PC,
3 sendo que neste caso exercícios foram realizados durante a sessão. Outro estudo
4 semelhante à esta pesquisa, verificaram uma melhora no escore da dimensão E da
5 GMFM em crianças com PC espástica (GMFCS I e II), bem como da velocidade,
6 comprimento da passada e cinemática pélvica, após 8 semanas de equoterapia
7 realizadas duas vezes por semana (KWON *et al.*, 2011). Em um estudo posterior, os
8 esses autores constataram que a equoterapia afetou positivamente a função motora
9 grossa e o equilíbrio em crianças com PC de vários níveis funcionais da GMFCS
10 após o período de estudo de 8 semanas: dimensão E no nível I, dimensões D e E no
11 nível II, dimensões C e D no nível III e dimensões B e C no nível IV (KWON *et al.*,
12 2015).

13 Em contrapartida, embora as maiores evidências na literatura sejam de
14 efeitos benéficos na função motora grossa para crianças com PC, alguns estudos
15 não observaram estas mudanças. Davis *et al.* (2009) avaliaram a GMFM de crianças
16 com PC (GMFCS nível I a III) não demonstraram melhoras após 10 sessões de
17 equitação terapêutica. Herrero *et al.* (2012), não observaram alterações na função
18 motora avaliaram em crianças com PC com nível GMFCS V, após 10 sessão de
19 equoterapia 15 minutos por semana. É importante ressaltar que os resultados
20 podem ter sido influenciados pelo número e tempo de sessões realizadas no estudo,
21 além da condição e heterogeneidade dos praticantes estudados.

22 Um estudo apontou que o movimento rítmico e simétrico do andar do cavalo
23 modifica o eixo da criança da linha média, enquanto a circunferência do cavalo
24 fornece um suave alongamento sustentado para músculos adutores espásticos, com
25 melhor resultado do que atividades na terapia convencional. Observou-se também,
26 que com 12 semanas de intervenção na equoterapia as crianças com PC espástica
27 melhoraram os escores da GMFM, e mantiveram esta melhora até 12 semanas após
28 o término do tratamento. Complementou que as estratégias motoras melhoradas
29 com a equoterapia incluíam o controle do equilíbrio postural mediolateral e
30 anteroposterior, a adaptação postural a um ambiente de mudanças, e o uso mais
31 efetivo de estímulos multissensoriais relacionados à postura e ao movimento
32 (McGIBBON *et al.*, 2009).

1 Como se pode observar, neste estudo e nos demais citados, a GMFM é um
2 importante instrumento de avaliação da função motora grossa, que pode ser
3 utilizada para a análise dos efeitos da equoterapia nestas funções. Um único estudo
4 foi encontrado, com um relato de caso apresentando melhora da função motora
5 grossa em uma criança com PC hipotônica com fraqueza global, submetida à
6 equoterapia na posição prona apoiada no dorso do cavalo. Sugeriram que a
7 equoterapia possa ser uma estratégia de tratamento utilizada para facilitar o
8 desempenho motor funcional em crianças com este tipo de PC, e que a seleção de
9 posição terapêutica específica no cavalo deve atender ao nível de desenvolvimento
10 de cada paciente (HSIEH *et al.*, 2008).

11 Na equoterapia o movimento do cavalo fornece uma estimulação difícil de
12 reproduzir em qualquer outro ambiente de terapia tradicional, sendo assim um
13 ambiente valioso para a aprendizagem de estratégias que podem ser usadas pela
14 criança em atividades funcionais (HERRERO *et al.*, 2012; McGIBBON *et al.*, 2009).
15 Estes dados corroboram com os achados eletromiográficos deste estudo, que
16 refletem a melhora clínica das habilidades motoras grossas do grupo de indivíduos
17 com PC diparética após o tratamento equoterapêutico.

18 Há uma forte relação entre o subtipo neurológico da PC e o nível de
19 GMFCS, utilizado para classificá-la especialmente estratificado na deambulação
20 independente, dependente, ou não deambulação, e ainda, isso implica que a função
21 motora grossa também está correlacionada com o subtipo da PC. Verificaram que as
22 crianças com subtipos de PC diplegia ou hemiplegia espástica eram classificadas
23 em sua maioria com níveis de maior funcionalidade da GMFCS (níveis I a III),
24 enquanto que os subtipos mais severos como quadriplegia espástica ou discinético
25 eram classificadas com maior limitação na GMFCS (níveis IV e V). Este é um
26 aspecto importante a ser considerado, pois além de suas qualidades descritivas,
27 esta classificação da PC fornece um perfil de possíveis expectativas e prognóstico
28 para a criança, baseadas no reconhecimento inicial e muitas vezes relativamente
29 precoce de um subtipo. Embora não seja invariável, um perfil para a criança pode
30 ser criado com base nesta avaliação rotineira, que pode então informar e dar forma
31 a um caminho futuro em uma variedade de níveis: individual, familiar, médico e de
32 reabilitação. Um caminho preciso e bem informado é uma pré-condição necessária
33 para alcançar o resultado ideal que facilita a ampla participação da criança com PC

1 (SHEVELL; DAGENAI; HALL, 2009). Esta comparação está de acordo com as
2 características da amostra deste estudo, uma vez que indivíduos com PC diparética
3 espástica apresentaram níveis GMFCS I e II, compatíveis também com os níveis da
4 função motora grossa avaliada por meio da GMFM. Eles demonstravam, mesmo
5 antes da intervenção, a capacidade de deambular de forma independente, porém
6 com déficit de funcionalidade motora nos níveis de maior dificuldade da GMFM que
7 correspondiam, por exemplo, a funções de ficar em pé e manter os braços livres por
8 certo tempo, pegar objeto no chão com os braços livres, andar entre linhas
9 paralelas, correr, pular, chutar, subir e descer escadas. Por isso, justifica-se o estudo
10 eletromiográfico de MMII em um subtipo de PC diparética espástica, visando
11 contribuir cientificamente e clinicamente para uma melhor abordagem terapêutica na
12 busca da funcionalidade e participação deste grupo de praticante.

13 A função motora grossa foi avaliada em crianças com PC que eram
14 submetidas à fisioterapia e terapia convencional comparados à crianças com PC
15 (grupo controle), que, além dessas terapia, eram submetidas à sessões de 45
16 minutos de equoterapia, duas vezes por semana, durante oito semanas. Após a
17 intervenção de oito semanas, os escores médios de GMFM melhoraram
18 significativamente em ambos os grupos, no entanto, o grupo da equoterapia obteve
19 uma melhora significativamente maior na dimensão E que o grupo de controle.
20 Esses resultados são consistentes com a hipótese de que a equoterapia é mais
21 benéfica em crianças com PC com nível de funcionalidade mais elevado, entretanto
22 aponta que o tamanho da amostra não permitiu dividir em grupos de acordo com o
23 nível GMFCS, impedindo-nos assim de analisar as mudanças no GMFM de acordo
24 com o nível funcional (PARK *et al.*, 2014). No presente estudo, embora não tenha
25 sido comparado com os demais níveis da GMFCS, pudemos inferir que os indivíduos
26 com PC com nível melhor podem se beneficiar da equoterapia para aprimorar as
27 funções motoras, sobretudo as relacionadas com o nível D e E da GMFM. Este
28 aprimoramento é importante no que tange a melhora da funcionalidade, uma vez
29 que eles conseguiram executar tarefas da GMFM que antes não realizavam, ou
30 conseguiram completar aquelas que anteriormente apenas iniciavam.

31 Em adição, duas revisões sistemáticas da literatura destacaram que crianças
32 com PC espástica leve podem apresentar melhoras no controle postural após a

1 equoterapia, e essa melhora é mais relevante que nas crianças mais severamente
2 comprometidas (TSENG; CHEN; TAM, 2013; DEWAR; LOVE; JOHNSTON, 2015).

3 Além das melhoras motoras proporcionadas por este método terapêutico para
4 crianças com PC, são relevantes os relatos de melhora do desempenho e aumento
5 da participação em atividades, melhora da auto competência, aceitação social e da
6 qualidade de vida, e destacam a equoterapia como uma importante aliada às
7 intervenções de fisioterapia convencional (FRANK; McCLOSKEY; DOLE, 2011).
8 Mesmo não sendo o objetivo principal desta pesquisa, vale ressaltar que a melhora
9 motora proporcionada pela equoterapia pode ter influências também em aspectos
10 psicológicos e sociais das crianças que participam ativamente da terapia com os
11 cavalos na instituição de ensino que frequentam.

12 Muitos estudos envolvendo indivíduos com PC apontam limitações no estudo
13 em relação ao pequeno tamanho da amostra pela dificuldade de recrutamento de
14 um número representativo desta população (MORAES *et al.*, 2016), bem como
15 dificuldade de se formar um grupo homogêneo devido às várias formas de
16 manifestação da PC e com grande variação no nível de classificação de capacidade
17 funcional (GMFCS) (STERBA *et al.*, 2002; DAVIS *et al.*, 2009), ou dificuldade em
18 controlar demais terapias em que estas crianças estão incluídas, como a fisioterapia
19 convencional (TSENG; CHEN; TAM, 2013; KWON *et al.*, 2015). Faz-se necessário
20 ter em mente que a obtenção de uma grande amostra de crianças PC para participar
21 de um estudo é difícil, especialmente se quiser obter amostras representativas
22 dentro de um dos cinco níveis de classificação determinada pela GMFCS. Além
23 disso, para esta dificuldade é adicionado ainda a fragilidade da saúde em algumas
24 crianças, especialmente com níveis IV e V, que por vezes não completam o
25 protocolo estabelecido devido à frequência nas sessões de tratamento (GALLEGO
26 *et al.*, 2012). Como os demais, este estudo também apresenta algumas limitações
27 sendo uma delas, o número pequeno da amostra, não ter controlado a temperatura
28 do ambiente de atendimentos, e as avaliações realizadas por dois terapeutas não
29 cegos. Entretanto, os critérios de inclusão e exclusão nos proporcionaram deixar
30 esta amostra mais homogênea possível, e esta pesquisa servirá de embasamento
31 científico para elucidar os efeitos da equoterapia para o tipo de indivíduos
32 estudados, sobretudo para as desordens relacionadas aos MMII.

7 CONCLUSÃO

Por meio da análise da atividade eletromiográfica de MMII de praticantes de equoterapia com PC diparética espástica e com desenvolvimento motor aquedado, pode-se verificar que o movimento do cavalo ao passo, associado à montaria em manta com os pés posicionados nos estribos, proporcionou uma série de estímulos capazes de gerar uma ativação muscular dos músculos avaliados. Assim como a prática da equoterapia promoveu melhora da função motora grossa dos praticantes com PC, com ênfase nas dimensões D e E da escala GMFM-88, que corresponde à uma melhora nas atividades de função motora grossa em pé, e atividades como andar, correr e pular.

Embora o grupo com PC tenha apresentado maior estímulo muscular que os participantes com desenvolvimento motor típico, em ambos os grupos houve uma maior atividade até a 10ª sessão, diminuindo nas avaliações seguintes. Tal fato pode sugerir uma aprendizagem motora ao longo das 25 sessões de tratamento. Contudo, a prática da equoterapia proporcionou uma melhor adaptação das respostas musculares frente às diferentes tarefas.

A atividade dos músculos estudados nos praticantes foi significativamente maior com o cavalo em movimento, em comparação com os momentos sentados inicial e final, o que de fato era esperado. Por várias vezes houve maior ativação muscular enquanto o cavalo andava ao passo no terreno gramado, entre os 10 e 20 minutos de sessão. Entretanto, por não ter apresentado diferença significativa no recrutamento muscular entre as superfícies de solo cimentado e gramado, isso parece não influenciar na ativação de MMII.

Por fim, conclui-se que a equoterapia promove uma série de estímulos musculares, proporcionando uma melhora da funcionalidade e atividade de MMII, podendo ser considerado um método terapêutico que contribui no desenvolvimento de indivíduos com PC em um processo de reabilitação ativa refletindo em ganhos motores.

REFERÊNCIAS

- ABSWOUDE, F.V.; SANTOS-VIEIRA, B.; KAMP, J.V.D.; STEENBERGEN, B. The influence of errors during practice on motor learning in young individuals with cerebral palsy. **Research in Developmental Disabilities**, v.45, n.46, p. 353–364, 2015.
- ADOLPH, K.E.; BERGER, S.A. Motor development. In: DAMON, W.; LERNER, R. (Series Ed.); KUHN, D.; SIEGLER, R. S. (Vol. Ed.). *Handbook of child psychology: cognition, perception, and language*. 6th ed. **New York: Wiley**, v. 2, p. 161-213, 2006.
- ALLEGRETTI, K.M.G.; SAYURI KANASHIRO, M.; MONTEIRO, V.C.; BORGES, H.C.; FONTES, S.V. Os efeitos do treino de equilíbrio em crianças com paralisia cerebral diparética espástica. **Revista Neurociências**, v. 15, n.2, p.108–113, 2007.
- ANDE - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EQUOTERAPIA. **Apostila do Curso básico de equoterapia**. Brasília, DF, 2016.
- ARAUJO, T.B., et al. Efeito da equoterapia no equilíbrio postural de idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 15, n. 5, p. 414-419, 2011.
- BARRETO, F.; GOMES, G.; SILVA, I.A.S.; GOMES, A.L.M. Proposta de um programa multidisciplinar para portador de Síndrome de Down, através de atividades da Equoterapia, a partir dos princípios da motricidade humana. **Journal Fitness e Performance**, Rio de Janeiro, v. 6, n.2, p. 82-88, mar/abr. 2007.
- BAX, M.; GOLDSTEIN, M.; ROSENBAUM, P.; et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol.**, v. 47, p. 571–76, 2005.
- BECKUNG, E.; CARLSSON, G.; CARLSDOTTER, S.; UVEBRANT, P. The natural history of gross motor development in children with cerebral palsy aged 1 to 15 years. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 49, p. 751–756, 2007.
- BELO, L.R.; LINS, S.C.; CUNHA, D.A.; LINS, O.; AMORIM, S.F. Surface electromyography of the suprahyoid muscles during deglutition of elderly people without neurological diseases and with Parkinson disease. **Rev. CEFAC**, v.11, n. 2, p. 268-280, 2009.
- BENDA, W.; McGIBBON, N.H.; GRANT, K.L. Improvements in Muscle Symmetry in Children with Cerebral Palsy After Equine-Assisted Therapy (Hippotherapy). **The Journal Of Alternative And Complementary Medicine**, v.9, n. 6, p. 817–825, 2003.
- BERTOTI, D.B. Effect of therapeutic horseback riding on posture in children with cerebral palsy. **Physical Therapy**, v. 68, p. 1505–1512, 1988.

- CALCAGNO, N.C.; PINTO, T.P.S.; VAZ, D.V.; MANCINI, M.C.; SAMPAIO, R.F. Análise dos efeitos da utilização da tala seriada em crianças portadoras de paralisia cerebral: uma revisão sistemática da literatura. **Rev Bras Saúde Matern Infant.**, v. 6, n. 1, p. 11-22, 2006.
- CAPUCHO, P.Y.; CARNIER, S.A.D.C; SOUZA, P.; et al. Cerebral palsy - lower limbs: rehabilitation. **Acta Fisiatr.**, v.19, n. 2, p. 114-22, 2012.
- CARGNIN, A. P. M.; MAZZITELLI, C. Proposta de Tratamento Fisioterapêutico para Crianças Portadoras de Paralisia Cerebral Espástica, com Ênfase nas Alterações Musculoesqueléticas. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 11, n. 1, p.1-6, 14 mar. 2003.
- CASADY, R.L.; NICHOLS-LARSEN, D.S. The Effect of Hippotherapy on Ten Children with Cerebral Palsy. **Pediatric Physical Therapy**, p. 165-172, 2004.
- CHAGAS, P.S.C.; DEFI LIPO, E.C.; LEMOS, R.A.; et al. Classificação da função motora e do desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 12, n. 5, p. 409-16, set./out. 2008.
- CHAMPAGNE, D.; DUGAS, C. Improving gross motor function and postural control with hippotherapy in children with Down syndrome: Case reports. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 26, n. 8, p. 564–571, 2010.
- CHERNG, R.J.; LIAO, H.F.; LEUNG, H.W.; HWANG, A.W. The effectiveness of therapeutic horseback riding in children with spastic cerebral palsy. **Adapt Phys Activ Q**, v. 21, p. 103–21, 2004.
- COELHO-FERRAZ, M. J. P.; BÉRZIN, F.; AMORIM, C.; QUELUZ, D. P. Electromyographic evaluation of mandibular biomechanics. **Int. J. Morphol.**, v.27, n.2, p. 485-490, 2009.
- COPETTI, F.; MOTA, C.B.; GRAUP, S.; MENEZES, K.M.; VENTURINI, E.B. Comportamento angular do andar de crianças com síndrome de Down após intervenção com equoterapia. **Revista brasileira de fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 6, p. 503-507, nov./dez. 2007.
- COSTA, T.L.A.; CARVALHO, S.M.R.; BRACCIALLI, L.M.P. Análise do equilíbrio estático e de deformidades nos pés de crianças com paralisia cerebral. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.18, n.2, p. 127-32, abr/jun. 2011.
- DAMIANO, L.D. Activity: rethinking our physical therapy approach to cerebral palsy. **Physical Therapy**, v.86, p.1534-1540, 2006.
- DAVIS, E.; DAVIES, B.; WOLFE, R.; et al. A randomized controlled trial of the impact of therapeutic horse riding on the quality of life, health, and function of children with cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol.**, v. 51, p. 111–119, 2009.

- DEBUSE, D.; GIBB, C.; CHANDLER, C. An exploration of German and British physiotherapists' views on the effects of hippotherapy and their measurement. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 21, p. 219-242, 2005.
- DELCOUR, M.; RUSSIER, M.; XIN, D.L.; MASSICOTTE, V.S.; BARBE, M.F.; COQ, J. Mild musculoskeletal and locomotor alterations in adult rats with white matter injury following prenatal ischemia. **Int. J. Dev. Neurosci.**, p. 1-15, 2011.
- DELUCA, C.J. The use of surface electromyography in biomechanics. **J Appl Biomech**, v. 13, p. 135–163, 1997.
- DEWAR, R.; LOVE, S.; JOHNSTON, L.M. Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 57, p. 504–520, 2015.
- DRNACH, M.; O'BRIEN, P.A.; KREGER, A. The Effects of a 5-Week Therapeutic Horseback Riding Program on Gross Motor Function in a Child with Cerebral Palsy: A Case Study. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 16, n. 9, p. 1003–1006, 2010.
- ENOKA, R. M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. São Paulo: Manole, 2000.
- ESPINDULA, A. P.; SIMÕES, M.; ASSIS, I. S. A.; FERNANDES, M., et al. Análise eletromiográfica durante sessões de equoterapia em praticantes com paralisia cerebral. **ConScientiae Saúde**, v.11, n.4, p. 668-676, 2012.
- ESPINDULA, A.P.; JAMMAL, M.P.; GUIMARÃES, C.S.O.; ABATE, D.T.R.S.; REIS, M.A.; TEIXEIRA, V.P.A. Avaliação da flexibilidade pelo método do Flexômetro de Wells em crianças com Paralisia Cerebral submetidas a tratamento hidroterapêutico: estudo de casos. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 32, n. 2, p. 163-167, 2010.
- ESPINDULA, A.P.; RIBEIRO, M.F.; SOUZA, L.A.P.S.; FERREIRA, A.A.; TEIXEIRA, V.P.A. Avaliação muscular eletromiográfica em pacientes com síndrome de Down submetidos à equoterapia. **Revista Neurociências**, v. 23, n. 2, p. 218-226, 2015.
- FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ, C.; APOLO-ARENAS, M.D.; MARTÍNEZ-GARCÍA, Y.; CANA-PINO, A. Efectos de la hipoterapia en la estabilidad postural en parálisis cerebral infantil: a propósito de un caso clínico. **Fisioterapia**, v. 37, n. 3, p. 135-139, 2015.
- FLORES, F.M.; DAGNESE, F.; MOTA, C.B.; COPETTI, F. Parameters of the center of pressure displacement on the saddle during hippotherapy on different surfaces. **Braz J Phys Ther.**, v. 19, n. 3, p. 211-217, 2015.

- FRANK, A.; MCCLOSKEY, S.; DOLE, R.L. Effect of Hippotherapy on Perceived Self-competence and Participation in a Child With Cerebral Palsy. **Pediatr Phys Ther.**, v. 23, p. 301–308, 2011.
- GALLEGO, P. H.; ANTÓN, E. G.; CANTERA, M.E.M.; BLÁZQUEZ, B. O.; TRULLÉN, E.M.G.; MOLINA, Y.J.T. Efectos terapéuticos de la hipoterapia en la parálisis cerebral: una revisión sistemática. **Fisioterapia**, v. 34, n. 5, p. 225-234, 2012.
- GAUDREAU, N.; ARSENAULT, A.B.; LARIVIÈRE, C.; DESERRES, S.J.; RIVARD, C. Assessment of the paraspinal muscles of subjects presenting an idiopathic scoliosis: an EMG pilot study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v.6, n.14, p.1-12 , 2005.
- GIAGAZOGLU, P.; ARABATZI, F.; KELLIS, E.; LIGA, M.; KARRA, C.; AMIRIDIS, I. Muscle reaction function of individuals with intellectual disabilities may be improved through therapeutic use of a horse. **Research in Developmental Disabilities**, v. 34, p. 2442–2448, 2013.
- GOMES, Carla; GOLIN, Marina. Tratamento Fisioterapêutico Na Paralisia Cerebral Tetraparesia Espástica, Segundo Conceito Bobath. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 21, n. 2, p.278-285, 2 jul. 2013.
- GRANADOS, A.C; AGÍS, I.F. Why Children With Special Needs Feel Better with Hippotherapy Sessions: A Conceptual Review. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 17, n. 3, p. 191–197, 2011.
- GRANATA, K.P.; PADUA, D. A.; ABEL, M.F. Repeatability of surface EMG during gait in children. **Gait & Posture**, v. 22, p. 346–350, 2005.
- HAEHL, V.; GIULIANI, C.; LEWIS, C. Influence of hippotherapy on the kinematics and functional performance of two children with cerebral palsy. **Pediatric Physical Therapy**, v.11, p.89 –101, 1999.
- HERMES, J.H.; FRERIKS, B.; KLUG, C.D.; RAU, G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal Electromyographic Kinesiology**, v. 14, p. 361-374, 2000.
- HERRERO, P.; ASENSIO, A.; GARCÍA, E., et al. Study of the therapeutic effects of an advanced hippotherapy simulator in children with cerebral palsy: a randomised controlled trial. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v.11, n. 71, p. 1-6, 2012.
- HOFFMANN, R. A.; TAFNER, M. A.; FISCHER, J. Paralisia cerebral e aprendizagem: um estudo de caso inserido no ensino regular. **Revista do Instituto Catarinense de Pós-graduação**, Vale do Itajaí, v. 2, n. 12, p.1-15, jun. 2016.

- HOLMEFUR, M.; KRUMLINDE-SUNDHOLM, L.; BERGSTROM, J.; ELIASSON, A., Longitudinal development of hand function in children with unilateral cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v.52, n.4, p. 352-357, 2009.
- HSIEH, Y.; ZHAN, S.; WU, S.; YANG, C.; LEE, Y.; LUO, H. Hippotherapy on Gross Motor Function in a Child with Hypotonic Quadriplegic Cerebral Palsy: A 1-year Follow-up. **J Phys Med Rehabil**, v. 36, n. 3, p. 177-18, 2008.
- IWABE, C.; PIOVESANA, A.M.S.G. Estudo Comparativo do Tono Muscular na Paralisia Cerebral Tetraparética em Crianças com Lesões Predominantemente Corticais ou Subcorticais na Tomografia Computadorizada de Crânio, **Arq Neuropsiquiatr.**, v.61, n.3-A, p.617-620, 2003.
- JANURA, M.; PEHAM, C.; DVOŘÁKOVÁ, T.; ELFMARK, M. An assessment of the pressure distribution exerted by a rider on the back of a horse during hippotherapy. **Hum Mov Sci.**, v. 28, n. 3, p. 387-393, 2009.
- JONG, D. L.; HAE-JEONG P.; EUN, S. P.; MAENG-KEUN, O.H; BUMHEE P.; DONG-WOOK, R.H.A.; SUNG-RAE, C.H.O; EUNG, Y.K.I.M.; JUN, Y. P.; CHUL, H.K.; DONG, G.K.; CHANG, I.L.P. Motor pathway injury in patients with periventricular leucomalacia and spastic diplegia. **Brain**, v. 134, p. 1199–1210, 2011.
- KATSETOS, C.D.; LEGIDO, A. Parálises Cerebral nuevos conceptos etiopatogénicos. **Rev Neurol.**, v. 36, n. 2, p. 157-165, 2003.
- KWON, J.; CHANG, H.J.; YI, S.; LEE, J.Y.; SHIN, H.; KIM, Y. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 21, n. 1, p. 15-21, 2015.
- KWON, J.Y.; CHANG, H.J.; LEE, J.Y.; HÁ, Y.; LEE, P.K.; KIM, Y.H. Effects of hippotherapy on gait parameters in children with bilateral spastic cerebral palsy. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 92, p. 774–779, 2011.
- LAMÔNICA, D.A.C.; PAIVA, C.S.T.; ABRAMIDES, D.V.M.; BIAZON, J.L. Habilidades comunicativas em indivíduos com diplegia espástica. **CoDAS**, v.27, n. 2, p.135-41, 2015.
- LEE, J.H.; SUNG, I.Y.; YOO, J.Y. Therapeutic effects of strengthening exercise on gait function of cerebral palsy. **Disabil Rehabil.**, v. 30, n. 19, p.1439-1444, 2008.
- LEITE, M.R.S.; PRADO, G.F. Paralisia cerebral Aspectos Fisioterapêuticos e Clínicos – artigo de revisão, **Revista Neurociências**, v.12, n.1, 2004.
- LIPORONI, G.F.; OLIVEIRA, A.P.R. Equoterapia como Tratamento Alternativo para Pacientes com Sequelas Neurológicas. **Revista Científica da Universidade de Franca**, v. 5, n. 1/6, p. 21-29, dez. 2005.

-
- MADEIRA, E. A. A.; CARVALHO, S. G. Paralisia cerebral e fatores de risco ao desenvolvimento motor: uma revisão teórica. **Cadernos de Pós-graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, São Paulo, v. 9, n. 1, p.142-163, jun. 2009.
- MALEK, M. H.; HOUSH, T. J.; COBURN, J. W.; WEIR, J. P.; SCHMIDT, R. J.; BECK, T. W. The effects of interelectrode distance on electromyographic amplitude and mean power frequency during incremental cycle ergometry. **Journal Neuroscience Methods**, v. 151, p. 139-47, 2006.
- MANCINI, MC.; FIÚZA, PM.; REBELO, JM.; MAGALHÃES, LC.; COELHO, ZA.C.; PAIXÃO, ML; GONTIJO, APB.; FONSECA, ST.; Comparação Do Desempenho De Atividades Funcionais Em Crianças Com Desenvolvimento Normal e Crianças Com Paralisia Cerebral, **Arq Neuropsiquiatr**, v.60, n.2-B, p.446-452, 2002.
- MANIKOWSKA, F.; JÓŸYWIAK, M.; IDZIOR, M.; CHE, P.B.; TARNOWSKI, D.The Effect of a Hippotherapy Session on Spatiotemporal Parameters of Gait in Children with Cerebral Palsy – Pilot Study. **Traumatologia Rehabilitacja**, v. 3, n.6, p. 253-257, 2013.
- MARRET, S.; VANHULLE, C.; LAQUERRIERE, A. Pathophysiology of cerebral palsy. **Hand Clin Neurol.**, v. 111, p. 169-76, 2013.
- MCGIBBON, N.H.; ANDRADE, C.K.; WIDENER, G.; CINTAS, H.L. Effect of na equine-movement therapy program on gait, energy expenditure, and motor function in children with spastic cerebral palsy: a pilot study. **Dev Med Child Neurol.**, v. 40, p. 754–762, 1998.
- MCGIBBON, N.H.; BENDA, W.; DUNCAN, B.R.; SILKWOOD-SHERER, D. Immediate and long-term effects of hippotherapy on symmetry of adductor muscle activity and functional ability in children with spastic cerebral palsy. **Arch Phys Med Rehabil.**, v. 90, p. 966–974, 2009.
- MEDEIROS, M.; DIAS, E. **Equoterapia: bases e fundamentos**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2002.
- MENEZES, K.M., et al. Efeito da Equoterapia na Estabilidade Postural de Portadores de Esclerose Múltipla: Estudo Preliminar. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 20, 2013.
- MONTEIRO, C.B.M; JAKABI, C.M.; PALMA,G.C.S.;TORRIANI-PASIN,C.; JUNIOR, C.M.M. Aprendizagem motora em crianças com paralisia cerebral. **Rev. Bras. Cresc. e Desenv. Hum.**, v. 20, n. 2, p. 250-262, 2010.

- MORAES, A.G.; COPETTI, F.; ANGELO, V.R.; CHIAVOLONI, L.L; DAVID, A.C. The effects of hippotherapy on postural balance and functional ability in children with cerebral palsy. **J. Phys. Ther. Sci.**, v. 28, p. 2220–2226, 2016.
- MORIMOTO, M.M.; SÁ, C.D.S.C.; DURIGON, O.F.S.; Efeitos da Intervenção Facilitatória na Aquisição de Habilidades Funcionais em Crianças com Paralisia Cerebral, **Revista Neurociências**, v.12, n.1, 2004.
- MURPHY, D.; KAHN-D'ANGELO, L.; GLEASON, J. The Effect of Hippotherapy on Functional Outcomes for Children with Disabilities: A Pilot Study. **Pediatric Physical Therapy**, p. 264-270, 2008.
- NAGIB, A.B.L.; GUIRRO, E.C.O.; PALAURO, V.A.; GUIRRO, R.R.J. Avaliação da sinergia da musculatura abdomino-pélvica em nulíparas com eletromiografia e *biofeedback* perineal. **Rev Bras Ginecol Obstet.**, v.27, n.4, p. 210-205, 2005.
- PAKULA, A.T.; BRAUN, K.V.N.; YEARGIN-ALLSOP, M. Cerebral Palsy: classification and epidemiology. **Phys Med Rehabil Clin N Am.**, v. 20, p.425-52, 2009.
- PARK, E.S.; RHA, D.; SHIN, J.S.; KIM, S.; JUNG, S. Effects of Hippotherapy on Gross Motor Function and Functional Performance of Children with Cerebral Palsy. **Yonsei Med J.**, v. 55, n. 6, p. 1736-1742, 2014.
- PATO, T.R., et al. Epidemiologia da paralisia cerebral. **Acta Fisiátrica**, Vila Mariana, v. 9, n. 2, p. 72-76, 2002.
- PAVLOVA, M.A.; KRÄGELOH-MANN, I. Limitations on the developing preterm brain: impact of periventricular white matter lesions on brain connectivity and cognition. **Brain**, v. 136, n. 4, p. 998-1011, 2013.
- PEREIRA, P.A.; LEANDRO,D.F. Estudo de Caso: Os Benefícios da equoterapia no Desenvolvimento Motor em uma Criança Portadora de Síndrome de Down. **Revista inspirar**, v.1, n. 2, agosto/setembro, p.19-22, 2009.
- PIEROBON, J.C.M.; GALETTI, F.C. Estímulos sensório-motores proporcionados ao praticante de Equoterapia pelo cavalo ao passo durante a montaria. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 12, n.2, p. 63-79, 2008.
- PINA, L.V.; LOUREIRO, A.P.C. O GMFM e sua aplicação na avaliação motora de crianças com paralisia cerebral. **Fisioterapia em Movimento**, v. 19, n. 2, p. 91-100, 2006.
- PIOVESANA, AMSEG; MOURA-RIBEIRO, MVL; ZANARDI, VA; GONÇALVES, VMG; Hemiparetic Cerebral Palsy, **Arq Neuropsiquiatr**, v.59, n.1, p. 29-34, 2001.

- PORTNEY, L. G; ROY, S. H. Eletromiografia e testes de velocidades de condução nervosa. In: O' SULLIVAN, S. B.; SCHMITH, T. J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**, 4º Ed Barueri (SP): Manole, p. 213- 56, 2004.
- RAINOLD, A; MELCHIORRI, G.; CARUSO, I. The method for positioning electrodes during surface EMG recordings in lower limb muscles. **Journal Neuroscience**, v. 1, 2004.
- REBEL, M.F.; RODRIGUES, R.F.; ARAÚJO, A.P.Q.C.; CORRÊA, C.L. Prognóstico motor e perspectivas atuais na Paralisia cerebral. **Rev Bras Crescimento Desenvolvimento Hum.**, v. 20, n.2, p. 342-350, 2010.
- RESENDE, A.P.M.; NAKAMURA, M.U.; FERREIRA, E.A.G.; PETRICELLI, C.D.; ALEXANDRE, S.M.; ZANETTI, M.R.D. Eletromiografia de superfície para avaliação dos músculos do assoalho pélvico feminino: revisão de literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.18, n.3, p.292-297, 2011.
- RIBEIRO, M.F.; ESPINDULA, A.P.; BEVILACQUA JÚNIOR, D.E.; et al. Ativação dos músculos dos membros inferiores com diferentes tipos de suporte em hipnoterapia. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.03.020>.
- ROSENBAUM, P.; PALISANO, R.; BARTLETT, D.; GALUPPI, B.; RUSSELL, D. Development of the gross motor function classification system for cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol.**,v. 50, p. 249–53, 2008.
- ROSENBAUM, P.; PANETH, N.; LEVITON, A.; GOLDSTEIN, M.; BAX, M.; DAMIANO, D.; DAN, B.; JACOBSSON, B. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. **Dev Med Child Neurol.**, v. 49, n. 6, p. 480, 2007.
- ROSS, S. A.; ENGSBERG, J.R. Relation between spasticity and strength in individuals with spastic diplegic cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol.**, v. 44, p. 148 – 157, 2002.
- ROTTA, N.T.; Paralisia Cerebral, Novas Perspectivas Terapêuticas, **Jornal de Pediatria**, v.78, n.1, 2002.
- SALTER, R. Distúrbios e lesões do sistema músculo-esquelético.2ª ed. São Paulo: Medsi, 1985.
- SANCHES, S.M.N.; VASCONCELOS, L.A.P. Equoterapia na reabilitação da meningoencefalocel: estudo de caso. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.17, n.4, 2010.

SCHELBAUER, C.R.; PEREIRA, P.A. Os efeitos da Equoterapia como recurso terapêutico associado com a Psicomotricidade em pacientes portadoras de Síndrome de Down. **Saúde e Meio Ambiente**, v.1, n.1, p. 117-130, 2012.

SCOTT, N. Special Needs Special Horses: A Guide to the Benefits of Therapeutic riding. **Denton: University of North Texas Press**, 2005.

SENIAM. **Determination of sensor placement**, 2008. Disponível em: <http://www.seniam.org>.

SHEVELL, M.I.; DAGENAIS, L.; HALL, N. The relationship of cerebral palsy subtype and functional motor impairment: a population-based study. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 51, p. 872–877, 2009.

SHORTLAND, A. Muscle deficits in cerebral palsy and early loss of mobility: can we learn something from our elders? **Developmental Medicine & Child Neurology**, v.51, n. 4, p. 59–63, 2009.

SHURTLEFF, T.L.; STANDEVEN, J.W.; ENGSBERG, J.R. Changes in Dynamic Trunk/Head Stability and Functional Reach After Hippotherapy. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 90, jul., 2009.

SILVEIRA, M.M.; WIBELINGER, L.M. Reeducação Postural com a Equoterapia. **Revista Neurociências**, p. 1-7, 2011.

SOUZA, N. P.; ALPINO, A.M.S. Avaliação de Crianças com Diparesia Espástica Segundo a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). **Revista Brasileira de Educação Especial**, Londrina, v. 21, n. 2, p.199-212, jun. 2015.

STERBA, J.A.; ROGERS, B.T.; FRANCE, A.P.; VOKES, D.A. Horseback riding in children with cerebral palsy: effect on gross motor function. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 44, p. 301–308, 2002.

TEIXEIRA-ARROYO, C; OLIVEIRA, S.R.G. Atividade aquática e a psicomotricidade de crianças com paralisia cerebral. **Motriz**, v. 13 n. 2 p.97-105, 2007.

TERADA, K.; MULLINEAUX, D.R.; LANOVAZ, J.; KATO, K.; CLAYTON, H.M. Electromyographic analysis of a rider's muscles at trot. **Equine and Comparative Exercise Physiology**, v. 1, n. 3, p. 193-198, 2004.

TOIGO, T.; JÚNIOR, E.C.P.L.; ÁVILA, S.N. O uso da equoterapia como recurso terapêutico para melhora do equilíbrio estático em indivíduos da terceira idade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v.11, n.3, p. 391-403, 2008.

TORQUATO, J.A.; LANÇA, A.F.; PEREIRA, D.; CARVALHO, F.G.; SILVA, R.D. A aquisição da motricidade em crianças portadoras de Síndrome de Down que

realizam fisioterapia ou praticam equoterapia. **Fisioterapia e movimento**, v. 26, n.3, p. 515-525, 2013.

TSENG, S.; CHEN, H.; TAM, K. Systematic review and meta-analysis of the effect of equine assisted activities and therapies on gross motor outcome in children with cerebral palsy. **Disability & Rehabilitation**, v. 35, n. 2, p. 89–99, 2013.

UCHIYAMA, H.; OHTANI, N.; OHTA, M. Three-dimensional analysis of horse and human gaits in therapeutic riding. **Applied Animal Behaviour Science**, v.135, p. 271- 276, 2011.

WRIGHT, F.V.; ROSENBAUM, P.L.; GOLDSMITH, C.H.; LAW, M.; FEHLINGS, D.L. How do changes in body functions and structures, activity, and participation relate in children with cerebral palsy? **Developmental Medicine & Child Neurology**, v.50, p. 283 - 289, 2008.

ZANINI, G.; CEMIN, N. F.; PERALLES, S. N. PARALISIA CEREBRAL: causas e prevalências. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 22, n. 3, p.375-381, 2009.

ANEXO I - APROVAÇÃO DO CEP DA UFTM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO – Uberaba (MG)
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP

Av. Frei Paulino, 30 (Centro Educacional e Administrativo da UFTM) – 2º andar – Bairro Nossa Senhora da Abadia
 38025-180 - Uberaba-MG - TELEFAX: 34-3318-5854
 E-mail: cep@pesqpg.uftm.edu.br

IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO DO PROJETO: AVALIAÇÃO DA ELETROCARDIOGRAFIA, OXIGENAÇÃO SANGUÍNEA, VARIABILIDADE DA FREQUENCIA CARDÍACA E AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA EM PRATICANTES DE EQUOTERAPIA COM PARALISIA CEREBRAL.
PESQUISADOR (A) RESPONSÁVEL: VICENTE DE PAULA ANTUNES.
INSTITUIÇÃO ONDE SE REALIZARÁ A PESQUISA: UFTM
DATA DE ENTRADA NO CEP/UFTM: 04/06/2013
PROTOCOLO CEP/UFTM: 2686

PARECER

De acordo com as disposições da Resolução CNS 196/96, o Comitê de Ética em Pesquisa da UFTM considera o protocolo de pesquisa **aprovado**, na forma (redação e metodologia) como foi apresentado ao Comitê.

Conforme a Resolução 196/96, o pesquisador responsável pelo protocolo deverá manter sob sua guarda, pelo prazo de no mínimo cinco anos, toda a documentação referente ao protocolo (formulário do CEP, anexos, relatórios e/ou Termos de Consentimento Livre e Esclarecidos – TCLE assinados, quando for o caso) para atendimento ao CEP e/ou à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP.

Toda e qualquer alteração a ser realizada no protocolo deverá ser encaminhada ao CEP, para análise e aprovação.

O relatório anual ou final deverá ser encaminhado um ano após o início da realização do projeto.

Uberaba, 14 de agosto de 2013.


Prof. Ana Palmira Soares dos Santos
 Coordenadora do CEP/UFTM

ANEXO II - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE ESCLARECIMENTO

AVALIAÇÃO DA ELETROCARDIOGRAFIA, OXIGENAÇÃO SANGUÍNEA, VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA EM PRATICANTES DE EQUOTERAPIA COM PARALISIA CEREBRAL

Você é responsável por um paciente que frequenta a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Uberaba e seu tutelado está sendo convidado a participar do estudo “Avaliação da eletrocardiografia, oxigenação sanguínea, variabilidade da frequência cardíaca e avaliação eletromiográfica em praticantes de Equoterapia com Paralisia Cerebral”. Os avanços na área da saúde ocorrem através de estudos como este, por isso a sua participação é importante. O objetivo deste estudo é analisar nos praticantes de equoterapia os possíveis efeitos relacionados à variabilidade da frequência cardíaca, da oxigenação sanguínea, dos registros eletrocardiográficos, da melhora da ativação muscular e da espasticidade. Caso você aprove a participação, seu tutelado não sentira desconforto ao realizar os testes, pois eles serão inseridos nas sessões semanais de equoterapia.

Você poderá obter todas as informações que quiser junto à equipe de equoterapia da APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Uberaba) e UFTM (Universidade Federal do Triângulo Mineiro) e poderá retirar seu consentimento a qualquer momento, sem prejuízo no atendimento. Pela participação no estudo, não haverá recebimentos de valor em dinheiro e nenhum outro tipo de gratificação, mas terá garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade. Não será

mencionado o nome do praticante e os resultados obtidos serão expressos em letras ou números.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO

Eu, _____, li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e a qual procedimento meu tutelado, _____, será submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper a participação de meu tutelado a qualquer momento, sem justificar minha decisão, e que isso não afetará no seu tratamento. Sei que o nome de meu tutelado não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro e nenhum outro tipo de gratificação por participar do estudo. Assim sendo, eu concordo que meu tutelado participe do estudo.

Uberaba, ____ de _____ de 2013.

Assinatura do voluntário ou seu responsável legal

Documento de identidade

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do pesquisador orientador

Telefone de contato dos pesquisadores: (34) 3318 5428

Em caso de dúvida em relação a esse documento, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone 3318-5854.

**ANEXO III - MENSURAÇÃO DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA - GROSS MOTOR
FUNCTION MEASURE (GMFM-88)**

ESCALA GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM)

TABELA DE PONTUAÇÃO	0 = Não inicia
	1 = Inicia
	2 = Completa parcialmente
	3 = Completa

Assinale (✓) o escore apropriado:

ITEM	A: DEITAR E ROLAR	ESCORE			
1.	SUP. CABEÇA NA LINHA MÉDIA: VIRA A CABEÇA COM AS EXTREMIDADES SIMÉTRICAS	0.	1.	2.	3.
2.	SUP: TRAZ AS MÃOS PARA A LINHA MÉDIA, DEDOS SE TOCAM	0.	1.	2.	3.
3.	SUP: LEVANTA CABEÇA 45°	0.	1.	2.	3.
4.	SUP: FLETE QUADRIL E JOELHO D EM TODA AMPLITUDE	0.	1.	2.	3.
5.	SUP: FLETE QUADRIL E JOELHO E EM TODA A AMPLITUDE	0.	1.	2.	3.
6.	SUP: ESTENDE O BRAÇO D, MÃO CRUZA A LINHA MÉDIA EM DIREÇÃO AO BRINQUEDO.....	0.	1.	2.	3.
7.	SUP: ESTENDE O BRAÇO E, MÃO CRUZA A LINHA MÉDIA EM DIREÇÃO AO BRINQUEDO.....	0.	1.	2.	3.
8.	SUP: ROLA PARA PRONO SOBRE O LADO D	0.	1.	2.	3.
9.	SUP: ROLA PARA PRONO SOBRE O LADO E	0.	1.	2.	3.
10.	PR: LEVANTA A CABEÇA VERTICALMENTE.....	0.	1.	2.	3.
11.	PR SOBRE ANTEBRAÇOS: LEVANTA A CABEÇA VERTICAL, EXT. COTOVELOS, PEITO ELEVADO	0.	1.	2.	3.
12.	PR SOBRE ANTEBRAÇOS: PESO NO ANTEBRAÇO D, EXT. TOTAL OUTRO BRAÇO PARA FRENTE	0.	1.	2.	3.
13.	PR SOBRE ANTEBRAÇOS: PESO NO ANTEBRAÇO E, EXT. TOTAL OUTRO BRAÇO PARA FRENTE	0.	1.	2.	3.
14.	PR: ROLA PARA SUP. SOBRE LADO D	0.	1.	2.	3.
15.	PR: ROLA PARA SUP. SOBRE LADO E	0.	1.	2.	3.
16.	PR: GIRA (PIVOT'S) PARA D 90° USANDO AS EXTREMIDADES.....	0.	1.	2.	3.
17.	PR: GIRA (PIVOT'S) PARA E 90° USANDO AS EXTREMIDADES	0.	1.	2.	3.
DIMENSÃO A TOTAL		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: inline-block;"></div>			

ITEM	B: SENTAR	ESCORE			
18.	SUP: EXAMINADOR SEGURANDO AS MÃOS: PUXA-SE PARA SENTAR COM CONTROLE DE CABEÇA	0.	1.	2.	3.
19.	SUP: ROLA PARA LADO D, CONSEGUE SENTAR	0.	1.	2.	3.
20.	SUP: ROLA PARA O LADO E, CONSEGUE SENTAR	0.	1.	2.	3.
21.	SENTADA NO TAPETE COM APOIO NO TÓRAX PELO TERAPEUTA: LEVANTA A CABEÇA NA VERTICAL, MANTÉM POR 3 SEGUNDOS	0.	1.	2.	3.
22.	SENTADA NO TAPETE COM APOIO NO TÓRAX PELO TERAPEUTA: LEVANTA A CABEÇA PARA A LINHA MÉDIA, MANTÉM POR 10 SEGUNDOS	0.	1.	2.	3.
23.	SENTADA NO TAPETE, COM APOIO NO(S) BRAÇO(S): MANTÉM POR 5 SEG.	0.	1.	2.	3.
24.	SENTADA NO TAPETE MANTÉM, BRAÇOS LIVRES, POR 3 SEGUNDOS.	0.	1.	2.	3.
25.	SENTADA NO TAPETE COM BRINQUEDO PEQUENO NA FRENTE: INCLINA-SE PARA FRENTE, TOCA NO BRINQUEDO, ENDIREITA-SE NOVAMENTE SEM APOIO NO BRAÇO	0.	1.	2.	3.
26.	SENTADA NO TAPETE: TOCA BRINQUEDO COLOCADO 45° ATRÁS DO SEU LADO D, RETORNA.	0.	1.	2.	3.
27.	SENTADA NO TAPETE: TOCA BRINQUEDO COLOCADO 45° ATRÁS DO SEU LADO E, RETORNA.	0.	1.	2.	3.
28.	SENTADA DE LADO (D): MANTÉM, BRAÇOS LIVRES, 5 SEGUNDOS	0.	1.	2.	3.
29.	SENTADA DE LADO (E): MANTÉM, BRAÇOS LIVRES, 5 SEGUNDOS	0.	1.	2.	3.
30.	SENTADA NO TAPETE ABAIXA PARA PRONO COM CONTROLE	0.	1.	2.	3.
31.	SENTADA NO TAPETE COM OS PÉS PARA FRENTE: ATINGE 4 PONTOS SOBRE O LADO D	0.	1.	2.	3.
32.	SENTADA NO TAPETE COM OS PÉS PARA FRENTE: ATINGE 4 PONTOS SOBRE O LADO E	0.	1.	2.	3.
33.	SENTADA NO TAPETE: GIRA (PIVOTS) 90° SEM AJUDA DOS BRAÇOS	0.	1.	2.	3.
34.	SENTADA NO BANCO: MANTÉM, BRAÇOS E PÉS LIVRES, 10 SEGUNDOS	0.	1.	2.	3.
35.	EM PÉ: CONSEGUE SENTAR EM UM BANCO PEQUENO...	0.	1.	2.	3.
36.	NO CHÃO: CONSEGUE SENTAR EM UM BANCO PEQUENO	0.	1.	2.	3.
37.	NO CHÃO: CONSEGUE SENTAR EM UM BANCO GRANDE	0.	1.	2.	3.
DIMENSÃO B TOTAL					

ITEM	C. ENGATINHAR E AJOELHAR	ESCORE			
38.	PR: RASTEJA 1.83 M PARA FRENTE.....	0.	1.	2.	3.
39.	4 PONTOS: MANTÉM, PESO NAS MÃOS E JOELHOS, POR 10 SEGUNDOS	0.	1.	2.	3.
40.	4 PONTOS: CONSEGUIE SENTAR COM BRAÇOS LIVRES.....	0.	1.	2.	3.
41.	PR: ATINGE 4 PONTOS, PESO NAS MÃOS E JOELHOS.....	0.	1.	2.	3.
42.	4 PONTOS: ESTENDE PARA FRENTE O BRAÇO D, MÃO ACIMA DA ALTURA NO OMBRO	0.	1.	2.	3.
43.	4 PONTOS: ESTENDE PARA FRENTE O BRAÇO E, MÃO ACIMA DA ALTURA NO OMBRO	0.	1.	2.	3.
44.	4 PONTOS: ENGATINHA OU IMPULSIONA-SE 1.83 M PARA FRENTE	0.	1.	2.	3.
45.	4 PONTOS: ENGATINHA RECIPROCAMENTE 1.83 M PARA FRENTE	0.	1.	2.	3.
46.	4 PONTOS: SOBRE ENGATINHANDO 4 DEGRAUS COM AS MÃOS, JOELHOS/PÉS	0.	1.	2.	3.
47.	4 PONTOS: DESCE ENGATINHANDO PARA TRÁS 4 DEGRAUS COM AS MÃOS E JOELHOS/PÉS.....	0.	1.	2.	3.
48.	SENTADA NO TAPETE: ATINGE POSTURA AJOELHADA USANDO BRAÇOS, MANTÉM, BRAÇOS LIVRES, 10 SEGUNDOS	0.	1.	2.	3.
49.	AJOELHADA: ATINGE SEMI-AJOELHADA SOBRE JOELHO D USANDO BRAÇOS, MANTÉM, BRAÇOS LIVRES, 10 SEGUNDOS	0.	1.	2.	3.
50.	AJOELHADA: ATINGE SEMI-AJOELHADA SOBRE JOELHO E USANDO BRAÇOS, MANTÉM, BRAÇOS LIVRES, 10 SEGUNDOS	0.	1.	2.	3.
51.	AJOELHADA: ANDA AJOELHADA 10 PASSOS PARA FRENTE, BRAÇOS LIVRES	0.	1.	2.	3.
DIMENSÃO C TOTAL					

ITEM	D: EM PÉ	ESCORE			
52.	NO CHÃO: PUXA-SE PARA POSIÇÃO EM PÉ USANDO UM BANCO GRANDE	0.	1.	2.	3.
53.	EM PÉ: MANTÉM, BRAÇOS LIVRES, 3 SEGUNDOS	0.	1.	2.	3.
54.	EM PÉ: SEGURANDO-SE EM BANCO GRANDE COM UMA MÃO, LEVANTA O PÉ D, 3 SEGUNDOS.....	0.	1.	2.	3.
55.	EM PÉ: SEGURANDO-SE EM BANCO GRANDE COM UMA MÃO, LEVANTA O PÉ E 3 SEGUNDOS.....	0.	1.	2.	3.
56.	EM PÉ: MANTÉM, BRAÇOS LIVRES, 20 SEGUNDOS	0.	1.	2.	3.
57.	EM PÉ: LEVANTA PÉ E, BRAÇOS LIVRES, 10 SEGUNDOS ..	0.	1.	2.	3.
58.	EM PÉ: LEVANTA PÉ D, BRAÇOS LIVRES, 10 SEGUNDOS ..	0.	1.	2.	3.
59.	SENTADA EM BANCO PEQUENO: ATINGE POSIÇÃO EM PÉ SEM USAR OS BRAÇOS	0.	1.	2.	3.
60.	AJOELHADA: ATINGE POSIÇÃO EM PÉ USANDO SEMI-AJOELHADA SOBRE O JOELHO D, SEM USAR OS BRAÇOS	0.	1.	2.	3.
61.	AJOELHADA: ATINGE POSIÇÃO EM PÉ USANDO SEMI-AJOELHADA SOBRE O JOELHO E, SEM USAR OS BRAÇOS	0.	1.	2.	3.
62.	EM PÉ: ABAIXA PARA SENTAR-SE NO CHÃO COM CONTROLE, BRAÇOS LIVRES	0.	1.	2.	3.
63.	EM PÉ: ATINGE A POSIÇÃO DE CÓCORAS, BRAÇOS LIVRES.....	0.	1.	2.	3.
64.	EM PÉ: PEGA OBJETO NO CHÃO, BRAÇO LIVRE, RETORNA PARA A POSIÇÃO EM PÉ	0.	1.	2.	3.
DIMENSÃO D TOTAL					

ITEM	Ê: ANDAR, CORRER E PULAR	ESCORE			
65.	EM PÉ, 2 MÃOS EM UM BANCO GRANDE: ANDA DE LADO 5 PASSOS PARA D	0.	1.	2.	3.
66.	EM PÉ, 2 MÃOS EM UM BANCO GRANDE: ANDA DE LADO 5 PASSOS PARA E	0.	1.	2.	3.
67.	EM PÉ: 2 MÃOS SEGURADAS: ANDA 10 PASSOS PARA FRENTE.....	0.	1.	2.	3.
68.	EM PÉ: UMA MÃO SEGURADA: ANDA 10 PASSOS PARA FRENTE.....	0.	1.	2.	3.
69.	EM PÉ: MANTÉM, ANDA 10 PASSOS PARA FRENTE.....	0.	1.	2.	3.
70.	EM PÉ: MANTÉM, ANDA 10 PASSOS PARA FRENTE, PARA, VIRA 180°, RETORNA	0.	1.	2.	3.
71.	EM PÉ: ANDA 10 PASSOS PARA TRÁS	0.	1.	2.	3.
72.	EM PÉ: ANDA 10 PASSOS PARA FRENTE, CARREGANDO UM OBJETO GRANDE COM AS DUAS MÃOS.....	0.	1.	2.	3.
73.	EM PÉ: ANDA PARA FRENTE 10 PASSOS CONSECUTIVOS ENTRE LINHAS PARALELAS AFASTADAS EM 20,32 CM....	0.	1.	2.	3.
74.	EM PÉ: ANDA PARA FRENTE 10 PASSOS CONSECUTIVOS SOBRE UMA LINHA RETA DE 1,90 CM.....	0.	1.	2.	3.
75.	EM PÉ: DÁ UM PASSO SOBRE BASTÃO NA ALTURA DO JOELHO, INICIANDO COM PÉ D	0.	1.	2.	3.
76.	EM PÉ: DÁ UM PASSO SOBRE BASTÃO NA ALTURA DO JOELHO, INICIANDO COM PÉ E	0.	1.	2.	3.
77.	EM PÉ: CORRE 4,60 M, PARA E RETORNA	0.	1.	2.	3.
78.	EM PÉ: CHUTA BOLA COM PÉ D	0.	1.	2.	3.
79.	EM PÉ: CHUTA BOLA COM PÉ E	0.	1.	2.	3.
80.	EM PÉ: PULA 30,50 CM DE ALTURA COM DOIS PÉS SIMULTANEAMENTE	0.	1.	2.	3.
81.	EM PÉ: PULA 30,50 CM PARA FRENTE COM DOIS PÉS SIMULTANEAMENTE	0.	1.	2.	3.
82.	EM PÉ SOBRE O PÉ D: SALTA COM O PÉ D 10 VEZES DENTRO DE UM CÍRCULO DE 61 CM DE DIÂMETRO.....	0.	1.	2.	3.
83.	EM PÉ SOBRE O PÉ E: SALTA COM O PÉ E 10 VEZES DENTRO DE UM CÍRCULO DE 61 CM DE DIÂMETRO.....	0.	1.	2.	3.
84.	EM PÉ, SEGURANDO EM UM CORRIMÃO: SOBE 4 DEGRAUS, SEGURANDO EM 1 CORRIMÃO, ALTERNANDO PÉS	0.	1.	2.	3.
85.	EM PÉ, SEGURANDO EM UM CORRIMÃO: DESCE 4 DEGRAUS, SEGURANDO EM 1 CORRIMÃO ALTERNANDO PÉS	0.	1.	2.	3.
86.	EM PÉ: SOBE 4 DEGRAUS, ALTERNANDO PÉS	0.	1.	2.	3.
87.	EM PÉ: DESCE 4 DEGRAUS ALTERNANDO PÉS.....	0.	1.	2.	3.
88.	EM PÉ: SOBE DEGRAU DE 15,24 CM DE ALTURA: DESCE PULANDO, DOIS PÉS JUNTOS	0.	1.	2.	3.

DIMENSÃO E TOTAL

--

SUMÁRIO DOS ESCORES

DIMENSÃO CÁLCULO DOS ESCORES EM % USANDO ÁREA-META
(INDICADO COM √)

A. DEITAR E ROLAR	<u>Total da Dimensão A =</u>	.....	x 100 =	.....%	A.
		51		51	
B. SENTAR	<u>Total da Dimensão B =</u>	.....	x 100 =	.....%	B.
		60		60	
C. ENGATINHAR E AJOELHAR	<u>Total da Dimensão C =</u>	.....	x 100 =	.....%	C.
		42		42	
D. EM PÉ	<u>Total da Dimensão D =</u>	.....	x 100 =	.....%	D.
		39		39	
E. ANDAR, CORRER E PULAR	<u>Total da Dimensão E =</u>	.....	x 100 =	.....%	E.
		72		72	

ESCORE TOTAL	$\frac{\text{..... \% A} + \text{..... \% B} + \text{..... \% C} + \text{..... \% D} + \text{..... \% E}}{\text{N}^\circ \text{ Total das Dimensões}}$ $= \frac{\text{.....} + \text{.....} + \text{.....} + \text{.....} + \text{.....}}{5} = \frac{\text{.....}}{5} = \text{..... \%}$
ESCORE TOTAL-META=	$\frac{\text{Soma dos escores em \% de cada dimensão identificada como área-meta}}{\text{Número total de áreas-metas}}$ $= \frac{\text{.....}}{5} = \text{..... \%}$