



**PROGRAMA**  
DE CIÊNCIAS  
DA REABILITAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

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

Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

ANA CAROLINA AZZOLINI PEREIRA MATOS

**A INFLUÊNCIA DA EQUOTERAPIA NA ATIVAÇÃO MUSCULAR DO TRONCO  
EM UMA CRIANÇA COM PARALISIA CEREBRAL: UM ESTUDO DE CASO.**

RIO DE JANEIRO

2021

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

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

616.81 Matos, Ana Carolina A. Pereira.  
M433i A influência da equoterapia na ativação muscular do tronco em uma criança com paralisia cerebral: um estudo de caso / Ana Carolina A. Pereira Matos. – Rio de Janeiro, 2022.

43 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Centro  
Universitário Augusto Motta, 2022.

1. Terapia assistida por cavalos. 2. Paralisia cerebral – Estudo de caso. 3. Biorretroalimentação psicológica. 4. Deformidades congênitas das extremidades superiores. 5. Tronco. I. Título.

CDD 22.ed.

ANA CAROLINA AZZOLINI PEREIRA MATOS

**A INFLUÊNCIA DA EQUOTERAPIA NA ATIVAÇÃO MUSCULAR DO TRONCO  
EM UMA CRIANÇA COM PARALISIA CEREBRAL: UM ESTUDO DE CASO**

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

**Linha de Pesquisa:** Abordagem Terapêutica em Reabilitação

**Orientador:** Fabio Vieira dos Anjos

**Co-orientadores:** Angélica Lodovico e Cristiane S. N. Baez Garcia

RIO DE JANEIRO

2021

ANA CAROLINA AZZOLINI PEREIRA MATOS

**A INFLUÊNCIA DA EQUOTERAPIA NA ATIVAÇÃO MUSCULAR DO  
TRONCOEM UMA CRIANÇA COM PARALISIA CEREBRAL: UM ESTUDO  
DE CASO**

Examinada em: 30/03/2022



Fabio Vieira dos Anjos

Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



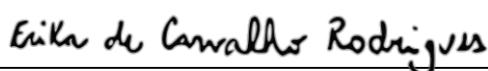
Thiago Lemos

Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



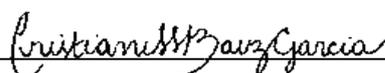
Angélica Lodovico

Faculdade Inspirar



Erika de Carvalho Rodrigues

Instituto D'Or de Ensino e Pesquisa



Cristiane Sousa Nascimento Baez Garcia

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

RIO DE JANEIRO

2021

## **Agradecimentos**

Primeiramente a Deus, sempre presente na minha vida, aos meus pais, meu marido e filhas que sempre me apoiaram e tiveram paciência e compreensão e aos amigos que me acompanharam nesta etapa me dando auxílio e palavras de ânimo; e aos orientadores pela direção e conhecimento compartilhado.

O conhecimento científico não é atraente por ter todas as respostas, mas sim por querer decifrar um conjunto cada vez maior de perguntas.

Lázaro de Souza Gomes

## Resumo

**Introdução:** A Equoterapia é um meio de reabilitação que utiliza o cavalo e o ambiente como instrumentos terapêuticos para o tratamento de pessoas com deficiência, entre elas a Paralisia Cerebral (PC). O movimento produzido pelo cavalo é altamente complexo e promove, na pessoa montada, deslocamentos tridimensionais. O cavalo apresenta padrões de oscilação parecidos aos do caminhar humano, incentivando a atividade muscular em pessoas com PC ou outras condições de saúde. A associação de movimentos voluntários de membros superiores a essa gama de estímulos, pode aumentar ainda mais o desafio dos sistemas envolvidos no controle postural para a manutenção do equilíbrio. Entretanto, apesar de existirem evidências dos benefícios da Equoterapia sobre o controle motor de pessoas com PC, não está disponível na literatura uma caracterização da influência do passo do cavalo na ativação da musculatura de tronco. **Objetivos:** Investigar a influência do passo do cavalo no padrão de atividade da musculatura do tronco em uma criança com PC. **Métodos:** Foi avaliada uma criança do sexo feminino com idade de 10 anos, diagnosticada com PC espástica bilateral do tipo diplégica, nível I do Gross Motor Function Classification System (GMFCS). Um par de eletrodos bipolares de superfície foi posicionado no músculo longuíssimo do dorso (direito) para coletar o eletromiograma de superfície (EMG) e, estimar o nível de atividade muscular, nas seguintes tarefas: i) permanecer sentado em uma cadeira com os pés apoiados (tarefa controle) e ii) permanecer sentado sobre o cavalo em movimento. O movimento de flexão de ombro bilateral em 180° foi realizado em cada tarefa, com duração de 10s. **Resultados:** A partir da inspeção visual dos sinais EMG observou-se uma alta e prolongada amplitude do sinal durante a condição sentada no cavalo comparado à condição sentada na cadeira. A amplitude *root mean square* (RMS) do sinal EMG parece indicar que a participante apresentou um nível mais elevado de atividade do longuíssimo do dorso quando realizou a Equoterapia (o passo do cavalo). **Conclusão:** Esses resultados parecem indicar que a Equoterapia pode ser utilizada para estimular a musculatura paravertebral em crianças com PC. **Palavras-chave:** Equoterapia, Paralisia Cerebral, Eletromiografia, Tronco, Membros Superiores.

## Abstract

**Introduction:** Hippotherapy is a means of rehabilitation that uses the horse and the environment as therapeutic tools for the treatment of people with disabilities, including Cerebral Palsy (CP). The movement produced by the horse is highly complex and promotes, in the mounted person, three-dimensional displacements. The horse has swaying patterns similar to human walking, encouraging muscle activity in people with CP or other health conditions. The association of voluntary movements of the upper limbs to this range of stimuli can further increase the challenge of the systems involved in postural control to maintain balance. However, although there is evidence of the benefits of Hippotherapy on the motor control of people with CP, a characterization of the influence of the horse's step on the activation of the trunk muscles is not available in the literature. **Objectives:** to investigate the influence of the horse's step on the activity pattern of the trunk muscles in a child with CP. **Methods:** A 10-year-old female child diagnosed with diplegic bilateral spastic CP, level I of the Gross Motor Function Classification System (GMFCS) was evaluated. A pair of bipolar surface electrodes were placed on the longissimus muscle of the right dorsum to collect the surface electromyogram (EMG) and estimate the level of muscle activity in the following tasks: i) remain seated in a chair with the feet supported (task control) and ii) remain seated on the moving horse. The movement of bilateral shoulder flexion at 180° was performed in each task, with a duration of 10s. **Results:** From the visual inspection of the EMG signals, a relatively high and prolonged signal amplitude was observed during the entire horse sitting condition compared to the chair sitting condition. In a quantitative analysis, the root mean square (RMS) amplitude of the EMG signal was higher in the sitting-on-horse posture than in the sitting-in-chair task, indicating a higher level of muscle activity of the longissimus dorsi when the child was submitted to hippotherapy. (horse step). **Conclusion:** These results indicate that Hippotherapy can be used to stimulate the paravertebral muscles in children with CP.

**Keywords:** Hippotherapy, Cerebral Palsy, Electromyography, Trunk, Upper limbs.

## SUMÁRIO

<b><u>AGRADECIMENTOS</u></b>	<b><u>V</u></b>
<b><u>CAPÍTULO 1 REVISÃO DE LITERATURA</u></b>	<b><u>11</u></b>
1.1 INTRODUÇÃO .....	11
1.2 EQUOTERAPIA.....	13
1.3 PARALISIA CEREBRAL .....	14
1.4 SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA.....	15
1.5 EFEITOS DA EQUOTERAPIA NO CONTROLE POSTURAL DE PESSOAS COM PC .....	16
1.6 JUSTIFICATIVA .....	18
1.7 OBJETIVO GERAL.....	19
1.7.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
1.8 HIPÓTESES .....	19
<b><u>CAPÍTULO 2 PARTICIPANTES E MÉTODOS</u></b>	<b><u>19</u></b>
2.1 ASPECTOS ÉTICOS .....	19
2.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO .....	20
2.2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO .....	20
2.3 AMOSTRA .....	20
2.3.1 LOCAL DE RECRUTAMENTO DO ESTUDO .....	20
2.3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	21
2.3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	21
<b><u>3. PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO</u></b>	<b><u>21</u></b>
3.1 ANAMNESE .....	22
3.2 SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA (GMFCS).....	23
3.3 CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS .....	24
3.4 AQUISIÇÃO E ANÁLISE DO SINAL EMG.....	25
<b><u>4. RESULTADOS</u></b>	<b><u>26</u></b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PARTICIPANTE .....	26
4.2. NÍVEL DE ATIVIDADE MUSCULAR .....	27
<b><u>5. DISCUSSÃO</u></b>	<b><u>29</u></b>
<b><u>6. CONCLUSÃO</u></b>	<b><u>30</u></b>
<b><u>4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></b>	<b><u>31</u></b>

<b><u>APÊNDICE 1 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</u></b>	<b><u>33</u></b>
<b><u>APÊNDICE 2 TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO USO DE IMAGEM</u></b>	<b><u>36</u></b>
<b><u>APÊNDICE 3 TERMO DE ASSENTIMENTO PARA MENORES DE IDADE – 7 À 12 ANOS</u></b>	<b><u>38</u></b>
<b><u>APÊNDICE 4 APROVAÇÃO DO CEP</u></b>	<b><u>41</u></b>
<b><u>APÊNDICE 5 ANAMNESE E AVALIAÇÃO</u></b>	<b><u>43</u></b>

# Capítulo 1 Revisão de Literatura

---

## 1.1 Introdução

A Equoterapia é um meio de reabilitação que utiliza o cavalo e o ambiente como instrumentos terapêuticos para o tratamento de pessoas com deficiência. A Equoterapia pode ser descrita como um tratamento de baixa frequência e alta repetição, devido ao número de contrações musculares e ajustes posturais que acontecem como resposta aos movimentos do cavalo (CHAMPAGNE; CORRIVEAU; DUGAS, 2017). Em cerca de 30 minutos de terapia, um cavalo andando a 100 passos por minuto realiza 3000 passos, fazendo com que o praticante tenha que manter continuamente a estabilidade na posição sentada, frente a tais perturbações, sustentando a postura sobre o cavalo e requerendo a ativação mais intensa de músculos do tronco (WHALEN; CASE-SMITH, 2012).

As reações do tronco e membro superior, causadas pelo movimento do cavalo, são coordenadas por processo sensório-motor, envolvendo estímulos aferentes vestibulares e somestésicos, bem como o ajuste da atividade muscular de paravertebrais, abdominais e ombros, promovendo potencialmente a melhora da estabilidade postural daqueles que participam desse tipo de atividade PIEROBON et al. (2008). Quando se fala em ajuste da atividade muscular, pode-se pensar em ajuste postural, o qual requer que o sistema nervoso central (SNC) utilize dois tipos de estratégias: antecipatória ou compensatória. Os ajustes posturais antecipatórios (APA) estão associados à ativação dos músculos posturais antes que a perturbação ocorra e são desencadeados com a finalidade de minimizar os efeitos de uma perturbação prevista (mecanismos de *feedforward*), e os ajustes posturais compensatórios (APC) lidam com a perturbação propriamente dita, restaurando o equilíbrio postural por meio da ativação muscular após o distúrbio, seja ele previsto ou não, esse é chamado de *feedback sensorial* (SCARIOT et al., 2012). Devido aos estímulos que a Equoterapia proporciona, as condições de saúde que podem ser mais beneficiadas são aquelas que apresentam déficit de controle de tronco, pouca dissociação de cinturas pélvica e escapular, função motora diminuída e planejamento motor alterado (EL-MENIAWY; THABET, 2012).

Uma das condições de saúde beneficiadas pela Equoterapia é a paralisia cerebral (PC) que, segundo ROSENBAUM (2006), refere-se a um grupo de distúrbios motores permanentes, atribuídas a uma lesão não progressiva em um cérebro imaturo, onde as manifestações clínicas dependem da extensão, tipo e localização da lesão no sistema nervoso central e na capacidade deste em se adaptar ou reorganizar-se posteriormente.

Um exemplo que podemos citar, é a PC espástica bilateral do tipo diplégica que apresenta fraqueza em manter uma postura ereta na posição sentada, na maioria das vezes apresentando aumento da cifose torácica e diminuição do equilíbrio e assimetria de tronco (EL-MENIAWY; THABET, 2012). Além disso, a PC espástica bilateral do tipo diplégica apresenta também déficits neuromusculares como alteração do tônus (espástico), fraqueza muscular (tronco) e problemas musculoesqueléticos como, por exemplo, encurtamentos musculares de membros superiores (MMSS), mesmo estes, não sendo tão afetados quanto os membros inferiores (MMII) nesse tipo de PC (EL-MENIAWY; THABET, 2012). Segundo BERTOTI, (2016) entre os benefícios da Equoterapia em pessoas com PC, estão: a adequação do tônus muscular, melhora das reações de equilíbrio, estabilidade do tronco e ativação da musculatura do quadril e pelve. ESPINDULA et al. (2013) mostrou que, independentemente do tipo de montaria (manta adaptada ou sela), a atividade de flexores e extensores de tronco de crianças com PC aumentou na condição sentada sobre o cavalo em relação a postura sentada natural. A atividade muscular do tronco parece aumentar de forma significativa em situações de equilíbrio mais desafiadoras, como manter os MMSS elevados continuamente durante o passo do cavalo (SHURTLEFF; STANDEVEN; ENGSBERG, 2009). No entanto, a literatura carece de estudos envolvendo a avaliação da ativação da musculatura do tronco associada ao movimento de elevação dos MMSS durante o passo do cavalo em crianças com PC. Dessa maneira, este estudo investigou se o passo do cavalo, associado ao movimento de elevação de ombros, tem influência sobre a ativação muscular paravertebral de uma criança com PC espástica bilateral do tipo diplégica.

## 1.2 Equoterapia

A Equoterapia é um método de reabilitação que utiliza o cavalo como instrumento terapêutico em uma abordagem interdisciplinar, combinando saúde, educação e equitação. A Equoterapia tem como uma das suas principais funções a de estimular o sistema sensório-motor e proporcionar ajustes posturais adequados às variações de movimentos impostas pelo andar do cavalo (PIEROBON et al., 2008). A Equoterapia proporciona também a socialização, a melhora da autoestima e a independência do praticante (ECKERT, 2014).

A Equoterapia tem sido usada por terapeutas na Europa desde 1960, para melhora da força, equilíbrio, postura e funcionalidade. A partir dessa época centros de equitação terapêutica começaram a surgir na Europa, Canadá e EUA. Terapeutas na Alemanha, Suíça e Áustria popularizaram o termo hipoterapia, quando eles começaram a usar o cavalo como instrumento terapêutico. Também em 1960 foi formada a *North American Riding for the Handicapped Association* (NARHA) que hoje é chamada de Professional Association of Therapeutic Horsemanship **International** (**PATH Intl.**). Em 1985, foi fundada a Federação Internacional de Equoterapia (FRDI - Federation of Riding for the Disabled International) durante o 5º Congresso Internacional e em 1989 foi fundada a Associação Nacional de Equoterapia (ANDE-BRASIL), com sede na cidade de Brasília - DF. É necessário que a atividade de reabilitação em Equoterapia seja realizada por um fisioterapeuta, um psicólogo e um instrutor de equitação. A Equoterapia foi oficializada como método de reabilitação pelo Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional através da Resolução Nº 348, do dia 27 de março de 2008; também pelo Conselho Federal de Medicina em 1997 e finalmente sancionada em 13 de maio de 2019, através da Lei 13.830, que reconhece a Equoterapia como método de reabilitação (LEITÃO, 2012).

A ferramenta principal da Equoterapia é o cavalo e, por isso, as vantagens que este animal proporciona ao indivíduo devem ser levadas em consideração. A utilização do cavalo na Equoterapia proporciona ao praticante uma série de vantagens, tais como: *o movimento tridimensional*, que fornece estímulos importantes, como o deslocamento do corpo do indivíduo de seu centro de gravidade para buscar melhor alinhamento postural sobre o cavalo; *o movimento*

*rítmico-balançante*, que estimula o metabolismo, a regulação do tônus e o funcionamento dos sistemas cardiovasculares e respiratórios; *o movimento de mudança constante*, que estimula o sistema vestibular e solicita uma adaptação constante do próprio corpo, fortalecendo a musculatura e a coordenação; *a imponência e altura do cavalo*, que podem promover o desenvolvimento da coragem, autoconfiança, concentração e sentimentos de independência, entre outros; e *a docilidade e o contato com o animal*, que podem acarretar o desenvolvimento da tranquilidade, da capacidade social e da comunicação (LEITÃO, 2012).

### **1.3 Paralisia Cerebral**

Segundo GRAHAM et al. (2016) a PC é um distúrbio comum que causa deficiência física em crianças ao longo da vida, começando na primeira infância. Os autores ainda relatam que mais da metade das crianças com PC têm espasticidade, levando a dificuldades no controle da postura e movimentos necessários para a função adequada das mãos e membros inferiores.

Existem alguns fatores que influenciam a classificação clínica da PC e dentre eles estão idade, histórico médico e tratamento recebidos. Isso significa que a mesma criança pode ser classificada de maneiras diferentes em vários momentos, dependendo dos estímulos que recebe e da fase da vida em que se encontra. Essas variáveis clínicas formam a base das classificações tradicionais da PC (ROSENBAUM, 2006).

A *Surveillance Cerebral Palsy in Europe* (SCPE) classifica a PC nos seguintes quatro grupos de subtipos: espástico bilateral ou unilateral; discinético, com distonia ou coreoatetose; atáxico e não classificável. Para substituir quadriplegia, diplegia e hemiplegia, o SCPE introduziu dois novos termos, bilateral e unilateral, sendo usados para descrever o envolvimento de ambos os lados ou um dos lados do corpo, respectivamente. Por essa classificação, quadriplegia espástica e diplegia espástica são classificadas como PC espástica bilateral (BS-CP), enquanto hemiplegia espástica é denominada PC espástica unilateral (CANS, 2001).

As crianças com PC têm uma grande variabilidade na apresentação e gravidade do distúrbio, sendo classificados pelo tipo predominante de desordem motora e por sua distribuição topográfica. A gravidade de sua deficiência motora grossa pode ser descrita pelo Gross Motor Function Classification System (GMFCS) que contém 5 (cinco) níveis de gravidade, variando do nível I ao V. O GMFCS é baseado na avaliação de movimentos auto iniciados, com ênfase particular no controle do tronco durante o sentar e andar (PALISANO et al., 2007). É importante ressaltar que o ato de sentar é uma etapa importante para a criança alcançar a posição vertical contra a gravidade e também uma atividade essencial para fornecer o controle postural necessário para o movimento funcional da extremidade superior. No entanto, as crianças com PC espástica bilateral do tipo diplégica, apresentam limitações no controle de tronco e dificuldade em alcançar um equilíbrio na posição sentada, e assimetria de tronco (PARK; LIM; OH, 2020). Detalhes sobre o GMFCS foram abordados na seção abaixo.

## **1.4 Sistema de Classificação da Função Motora Grossa**

O GMFCS é um sistema de classificação em cinco níveis baseado no movimento iniciado voluntariamente, com ênfase no sentar, em transferências e em mobilidade. O enfoque do GMFCS está em determinar qual nível melhor representa as habilidades e limitações na função motora grossa que a criança ou o jovem apresentam. A ênfase deve estar no desempenho habitual em casa, na escola e nos ambientes comunitários (ou seja, no que eles fazem), ao invés de ser no que se sabe que eles são capazes de fazer melhor (capacidade). Portanto, é importante classificar o desempenho atual da função motora grossa e não incluir julgamentos sobre a qualidade do movimento ou prognóstico de melhora. Quanto à característica geral de cada nível: o *nível I* inclui crianças e jovens que andam sem limitações; o *nível II*, limitações para andar por longas distâncias e no equilíbrio; no *nível III*, a criança anda com dispositivo manual de mobilidade (andador, muletas, bengalas). Crianças e jovens no *nível IV* geralmente são transportados em uma cadeira de rodas, manual ou motorizada. No *nível V* há limitação grave no controle de cabeça e tronco, requerendo

tecnologia assistente extensa e assistência física. O GMFCS inclui 4 (quatro) grupos etários: entre 0 e 2 anos, de 2 a 4, de 4 a 6 e de 6 a 12 anos, e foi adaptado transculturalmente para o português brasileiro (*CanChild Centre for Childhood Disability Research*, 2007; Silva et al. 2016) e (PALISANO et al., 2007).

## **1.5 Efeitos da Equoterapia no controle postural de pessoas com PC**

O déficit de controle postural é uma das principais características na PC, e para que exista resposta ao movimento do passo do cavalo, a criança com PC é incentivada a trabalhar intensamente suas reações de tronco e ajustes posturais antecipatórios (EL-MENIAWY; THABET, 2012).

Para a manutenção do equilíbrio e controle postural é necessário que haja uma integração entre os sistemas visual, responsável por perceber relações espaciais, o vestibular, que processa informações provenientes dos movimentos da cabeça, e o somestésico, que possui receptores espalhados por todo o corpo e tem como função a detecção de diversas modalidades de estímulos (MORAES et al., 2016). Estes três sistemas são integrados pelo sistema nervoso central (SNC), o qual recebe toda informação e transmite impulsos nervosos ao sistema neuromuscular, coordenando respostas musculares desenvolvidas por conta de diferentes experiências e ambientes. As estratégias de movimentos adquiridas enquanto o cavalo está em constante movimento causam mudanças no sistema sensorio-motor (BENDA; MCGIBBON; GRANT, 2003).

De acordo com DAVIS et al. (2009), as crianças com PC espástica bilateral do tipo diplégica, apresentam um considerável desequilíbrio de tronco devido à fraqueza da musculatura de membros inferiores juntamente com a espasticidade e abdução assimétrica do quadril e aumento da co-ativação dos músculos abdominais e das costas, provocando uma fraca dissociação da pelve.

No estudo de HAEHL V. (1999) durante 12 semanas de Equoterapia, um menino de 4 anos com PC espástica bilateral do tipo diplégica e uma menina de 10 anos com PC mista; obtiveram melhora na coordenação de tronco na parte superior e inferior, estabilidade do corpo e controle do equilíbrio; enfatizando-se

ainda a capacidade do menino de realizar livremente atividades de MMSS. Neste estudo foi usado um vídeo captando as angulações referentes aos movimentos de tronco dos pacientes relacionando-os às costas do cavalo. ESPINDULA et al. (2013) empregaram a EMG em crianças com PC com o objetivo principal de verificar qual o melhor material de montaria para o recrutamento da musculatura de tronco na hemiparesia espástica. Os voluntários foram avaliados sentados sobre a sela com e sem apoio dos pés no estribo, a alteração na atividade muscular abdominal e paravertebral durante as posturas, foi observada e relatada ativação tônica muscular dos músculos abdominais e das costas, acima dos níveis de repouso, durante a postura sentada, o que sugere que um pequeno grau de ativação muscular é necessário para dar suporte à coluna vertebral e gerar estabilidade postural. Por esse motivo acredita-se que é possível aumentar a ativação muscular de tronco durante o passo do cavalo.

SHURTLEFF; STANDEVEN; ENGSBERG (2009), relata que a instabilidade de tronco contribui para instabilidade da região proximal das extremidades superiores em pacientes com PC espástica, prejudicando o controle no direcionamento durante as tarefas funcionais de MMSS. Com isso, ainda no mesmo estudo, o autor mostra que, para melhorar o controle motor dos MMSS relacionados ao tronco, devem-se existir atividades que exijam desafios de mudanças posturais com ritmo e constância do movimento, como na Equoterapia, pois o cavalo se move de forma pouco previsível em diferentes direções, exigindo assim ajustes posturais contínuos.

Para que ocorra uma adequação postural coerente com os objetivos terapêuticos, a escolha do cavalo é de fundamental importância. A frequência do passo é uma característica extremamente relevante. O ritmo e a amplitude da passada do cavalo são pontos importantes que interferem na escolha do cavalo ideal para Equoterapia e que estabelecem a velocidade e frequência do passo do cavalo. Existem três tipos de amplitude: antepistar (amplitude baixa, sua pegada posterior fica antes da anterior), sobrepistar (amplitude média, sua pegada posterior fica na mesma marca da anterior) e transpistar (amplitude longa, sua pegada posterior ultrapassa a anterior) (RIBEIRO et al., 2019). A amplitude de passada influencia no tônus muscular e no comportamento do praticante.

## 1.6 Justificativa

A Equoterapia é um método eficaz para controle de tronco e estabilidade postural devido às perturbações causadas pelo movimento constante e rítmico do cavalo (EL-MENIAWY; THABET, 2012). Estudos anteriores como o de SHURTLEFF; STANDEVEN; ENGSBERG (2009) indicam e reforçam a importância da Equoterapia na melhora da estabilidade na posição sentada, incluindo o alinhamento do tronco em todas as direções. A estabilidade do tronco é um fator importante para melhorar a qualidade da postura e realização de várias tarefas motoras como movimentos voluntários de MMSS. Assim, a Equoterapia pode ser considerada útil para a melhora das funções, em caso de alterações congênitas, como a PC espástica bilateral do tipo diplégica (BERTOTI, 2016).

A Equoterapia faz parte das possíveis intervenções que afetam o controle postural, possibilitando uma gama de aferências (estímulos), que permitem influenciar os sistemas sensoriais (SILVEIRA; WIBELINGER, 2001). No artigo de MURPHY; KAHN-DANGELO; GLEASON (2008) ele relata que os estímulos provêm do movimento e das oscilações do passo do cavalo que ocorrem em três planos diferentes e proporcionam situações de instabilidade, o que exige à criança um aumento da atividade muscular para conseguir manter a estabilidade e que a própria posição em cima do cavalo oferece uma grande quantidade de estímulos proprioceptivos, que permitem potencializar uma adequada orientação dos segmentos corporais.

Entretanto, são poucos os relatos na literatura quanto a atividade EMG do tronco durante a Equoterapia nessa população, porém o fato de existir na maioria dos estudos, os efeitos benéficos em relação aos ganhos neuromotores com essa modalidade terapêutica, acredita-se que a ativação muscular paravertebral, possa permitir melhora na qualidade do controle de tronco do indivíduo que se submete a experiência do passo do cavalo.

Esse estudo gerou resultados que podem contribuir no entendimento sobre os efeitos da marcha do cavalo no padrão da atividade muscular paravertebral de pessoas com PC. Tais resultados, tanto descritivos quanto inferenciais, podem ser úteis à comunidade terapêutica e aos usuários da Equoterapia. Eles

podem permitir um melhor embasamento da prática dessa abordagem de reabilitação e, em paralelo, viabilizar a otimização da própria Equoterapia a partir da ampliação do conhecimento dos seus efeitos fisiológicos.

## 1.7 Objetivo Geral

Investigar a influência da Equoterapia no padrão de atividade da musculatura do tronco associada ao movimento dos membros superiores de uma criança com paralisia cerebral: um estudo de caso.

### 1.7.1 Objetivos Específicos

1. Avaliar o nível de GMFCS;
2. Descrever o comportamento do sinal EMG coletado da musculatura do longuíssimo do dorso;

## 1.8 Hipóteses

Espera-se um aumento do nível de atividade muscular (elevada amplitude EMG) de tronco, associado ao movimento de MMSS, durante o passo do cavalo em relação a condição controle (postura sentada sem o cavalo) na participante com PC espástica bilateral do tipo diplégica

## Capítulo 2 Participantes e Métodos

---

### 2.1 Aspectos éticos

Este estudo é parte de um projeto “guarda-chuva” intitulado “*A influência do passo do cavalo na ativação muscular do tronco em pacientes com paralisia cerebral espástica bilateral diplégica avaliada pela eletromiografia*”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local (CAAE: 33693120.1.0000.5221; APÊNDICE 4), em consonância com a resolução 466/2012. Os pais da

participante assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE, APÊNDICE 1) após serem informados sobre a natureza do estudo e do protocolo a ser realizado. O responsável assinou o termo de autorização do uso de imagem (TAUI; APÊNDICE 2) e a menor, o termo de assentimento livre e esclarecido, por ser alfabetizada (TALE; APÊNDICE 3).

## **2.2 Delineamento do estudo**

Trata-se de um estudo de caso.

### **2.2.1 Local de realização do estudo**

O estudo foi realizado no Instituto Andaluz, uma instituição privada de atendimento com Equoterapia, localizada na cidade de Curitiba, Paraná, Brasil.

## **2.3 Amostra**

Inicialmente, a amostra do estudo envolveria aproximadamente 50 participantes com PC espástica bilateral do tipo diplégica, seguindo os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos a seguir (2.3.2 e 2.3.3). Porém, com a chegada da Pandemia do Covid-19, houve grande dificuldade em alcançar o número previsto de crianças para a realização do estudo e com isso a amostra consistiu em uma criança (um estudo de caso) do sexo feminino, PC espástica bilateral do tipo diplégica, 10 anos, GMFCS I.

### **2.3.1 Local de recrutamento do estudo**

A participante foi contatada diretamente entre a terapeuta e família. Ela já faz o tratamento de Equoterapia na *EquoSorriso Equoterapia e Equitação Lúdica* situada na cidade de São José dos Pinhais – Paraná.

### **2.3.2 Critérios de inclusão**

- Idade entre 4 e 12 anos
- Com diagnóstico de PC espástica bilateral do tipo diplégica;
- Que apresente GMFCS I, II ou III;
- Capaz de seguir instruções verbais;
- Que apresente movimento ativo de membros superiores;
- Que tenha a capacidade de se sentar sozinho, sem apoio;

### **2.3.3 Critérios de exclusão**

- Diminuição da acuidade visual e auditiva não corrigida;
- Déficit cognitivo que inviabilize a compreensão das tarefas;
- Disfunções musculoesqueléticas em um dos ombros;
- Convulsões não controladas;
- Apresentar resistência ou desconforto no momento de montar o cavalo.

## **3. Procedimentos e instrumentos de avaliação**

Segue abaixo o fluxograma das etapas do estudo e os instrumentos de avaliação funcional: anamnese e exame físico, Gross Motor Function Classification System (GMFCS) e eletromiografia (EMG) (Fig. 1). As seções, a seguir, descrevem de forma específica os procedimentos em cada uma dessas etapas.

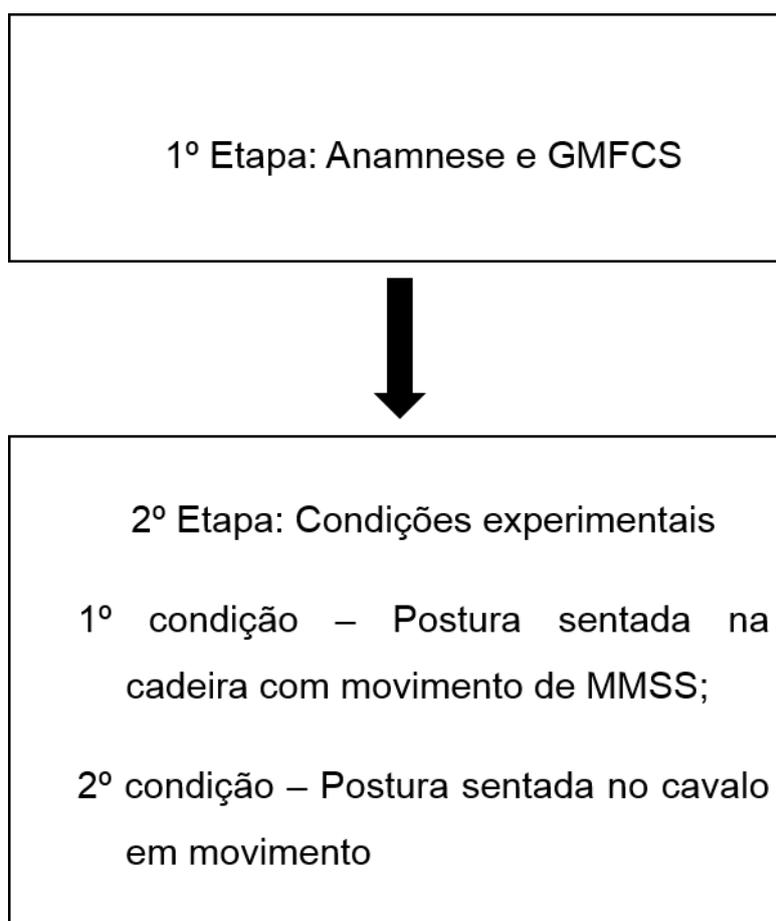


Figura 1 – Fluxograma das etapas do estudo.

### 3.1 Anamnese

A participante foi submetida a uma avaliação realizada por um fisioterapeuta treinado e com experiência no acompanhamento de pessoas com PC espástica. Medidas antropométricas de massa corporal total e estatura foram incluídas, avaliadas com o uso de uma balança digital (modelo G-Tech, Zhongshan Camry Electronic CO.LTD, Zhongshan – China) com capacidade máxima de 180 kg e uma fita métrica (marca Vonder, OVD, Curitiba – Brasil) com 1,50 m de comprimento. Algumas características da função motora grossa foram analisadas, como sentar e levantar-se com ou sem apoio, ficar em pé e andar. Tais parâmetros auxiliam na classificação correta do GMFCS. No momento da avaliação, a participante estava vestindo roupas leves e confortáveis e sem calçado (APÊNDICE 5).

## 3.2 Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS)

A participante deste estudo tem idade de 10 anos e foi classificada como GMFCS nível I, pela capacidade da função motora grossa de sentar e se locomover sem apoio. A (figura 2) mostra as características que a criança apresenta no nível I do GMFCS entre o 6º e 12º aniversário.

A escolha de caracterizar o nível de GMFCS neste estudo, foi pelo fato da capacidade da criança de movimentar seus braços de forma independente na posição sentada, facilitando a execução da tarefa realizada neste estudo.

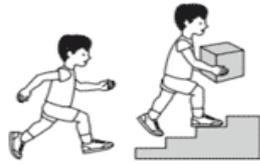
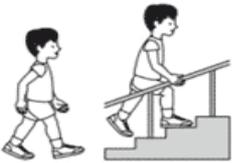
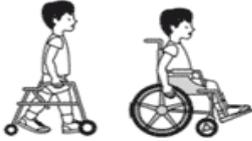
<b>GMFCS E&amp;R entre o 6º e 12º aniversários: Descritores e ilustração</b>	
	<p><b>GMFCS nível 1</b></p> <p>As crianças caminham em casa, em espaços externos e na comunidade. São capazes de subir e descer escadas sem assistência e sem o uso de corrimão. Conseguem correr e saltar, mas a velocidade, equilíbrio e a coordenação são limitados.</p>
	<p><b>GMFCS nível 2</b></p> <p>As crianças caminham na maioria dos ambientes e subir escadas. Podem ter dificuldade de equilíbrio em terrenos irregulares. Podem precisar de assistência física em ambiente externo, um dispositivo manual de mobilidade, ou utilizar locomoção sobre rodas ao percorrer longas distâncias. Habilidade mínima para correr e pular</p>
	<p><b>GMFCS nível 3</b></p> <p>As crianças andam utilizando um dispositivo manual de mobilidade na maioria dos espaços internos. Podem subir ou descer escadas segurando em um corrimão com assistência. Utilizam cadeiras de rodas para deslocamentos de longas distâncias e podem fazer a auto-propulsão de uma cadeira de rodas por curtas distâncias</p>
	<p><b>GMFCS nível 4</b></p> <p>As crianças utilizam métodos de locomoção que requerem assistência física ou mobilidade motorizada na maioria dos ambientes. Em casa, as crianças andam curtas distâncias com assistência física ou utilizam mobilidade motorizada. Na escola, em espaços externos e na comunidade, as crianças são transportadas em uma cadeira de rodas manual ou utilizam mobilidade motorizada.</p>
	<p><b>GMFCS nível 5</b></p> <p>As crianças são transportadas em uma cadeira de rodas manual em todos os ambientes. As crianças são limitadas em sua habilidade de manter as posturas anti-gravitacionais da cabeça e tronco e de controlar os movimentos dos braços e pernas.</p>

Figura 2 – Níveis de GMFCS entre 6º - 12º aniversário.

Fonte: <https://www.espacohabilitar.com.br/blog/sistema-classificacao-paralisia-cerebral>

### 3.3 Condições experimentais

Na primeira condição, a participante foi instruída a permanecer sentada em uma cadeira, sem apoiar as costas e com os pés apoiados. Em seguida, a participante foi orientada a manter os ombros elevados por 10 segundos, após um período de acomodação com as mãos abaixadas e apoiadas, na posição sentada na cadeira (Fig. 3A).

A segunda condição experimental consistiu na manutenção da postura sentada sobre o cavalo ao passo com os ombros elevados, por 10 segundos. Para a realização desta condição, a participante montou no cavalo com o auxílio do terapeuta e com o uso de uma rampa adaptada, permanecendo sentada em abdução de quadril, sem apoio dos pés no estribo e posicionada sobre uma manta adaptada, a qual é usada rotineiramente nas sessões de Equoterapia. Após um período de adaptação ao passo do cavalo, a participante foi orientada a realizar o movimento de elevação de ombro bilateral, feito quando o cavalo estava andando em linha reta. Vale ressaltar que o movimento de elevação dos ombros foi escolhido por ser desafiador na posição sentada sobre o cavalo, pois quando é exigido do paciente, ficar sem o apoio das mãos, parece aumentar a demanda muscular a nível do tronco para o controle do equilíbrio da postura sentada no cavalo. Um estudo precedente de SHURTLEFF; STANDEVEN; ENGSBERG (2009), mostrou que a Equoterapia parece induzir um aumento do nível de atividade da musculatura do tronco quando o sujeito é instruído a elevar o MMSS durante o passo do cavalo.

A participante foi acompanhada durante todo o trajeto por uma fisioterapeuta com experiência na Equoterapia. O cavalo que foi utilizado é da raça Quarto de Milha, dócil, com altura de cernelha de 1,53 m, idade de 9 (nove) anos, sendo sempre conduzido com cabresto e por um instrutor de equitação especializado em Equoterapia. O cavalo escolhido andou somente ao passo e apresenta “amplitude da passada”, trajeto que um membro realiza desde sua elevação até o repouso (PIEROBON et al., 2008) definida como “sobrepistar”, quando o membro posterior ocupa a mesma marca do membro anterior; frequência média de velocidade (Fig. 3B).

**A) Sentada na cadeira****B) Sentada no cavalo**

**Figura 3. A) Imagem da criança realizando a primeira condição experimental: postura sentada com elevação de MMSS. B) Imagem da criança realizando a segunda condição experimental: sentada no cavalo em movimento com elevação de MMSS. A elevação de ombros bilateral e o registro do sinal EMG foram realizados nas duas condições.**

### **3.4 Aquisição e Análise do sinal EMG**

O sinal EMG bipolar foi coletado através de um módulo com quatro eletrodos de superfície (distância entre eletrodos: 10 mm; Trigno™ Wireless EMG System, Delsys, EUA) durante o período de cada condição experimental (10s; Fig. 4A). Os eletrodos foram posicionados de acordo com as recomendações do SENIAM (HERMIE J., 1999). Resumidamente, o eletrodo foi posicionado no músculo longuíssimo do dorso direito, exatamente a dois centímetros (2 cm) de distância lateral do processo vertebral de L1 e orientado verticalmente com relação ao músculo-alvo (Fig. 4B).

A) Trigno™ Wireless EMG System



B) Posicionamento dos eletrodos

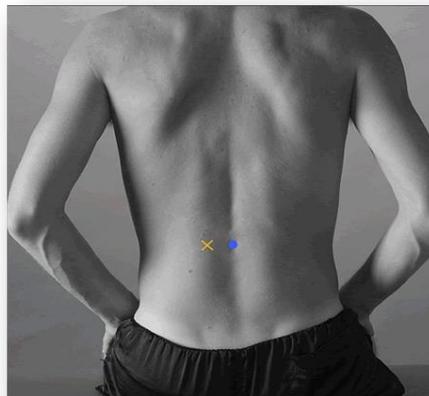


Figura 4. A) Aparelho EMG. B) protocolo do posicionamento de eletrodos sobre o músculo longuíssimo do dorso. No painel B, o (X) amarelo mostra o local do centro de 2 eletrodos bipolares posicionados sobre o músculo longuíssimo do dorso (orientação: vertical), à 2 cm do processo espinhoso de L1 (ponto azul).

O sinal EMG coletado durante as condições experimentais foi primeiramente analisado a partir da inspeção visual dos sinais. Posteriormente, os EMGs bipolares foram filtrados com um filtro passa-banda *Butterworth* de 4ª ordem (frequência de corte: 20-400 Hz) para atenuar componentes de alta frequência e artefatos de movimento. Para cada sinal EMG, a amplitude RMS (*root mean square*) foi calculada, considerando todo o período de aquisição, para levantar considerações qualitativas sobre o nível global de atividade muscular estimado nas duas condições experimentais.

## 4. Resultados

### 4.1 Caracterização da participante

A participante deste estudo apresenta um quadro de PC espástica bilateral do tipo diplégica com característica de GMFCS nível I, o que significa que consegue deambular sozinha e se manter na posição sentada e em pé de forma independente (ver primeiro painel da Fig. 2), facilitando a realização da tarefa de ficar montada no cavalo e realizar movimentos de MMSS. A tabela I apresenta informações

descritivas da criança, como: idade, sexo, massa corporal, estatura, GMFCS, tipo de PC, dados da Equoterapia, características motoras e aplicação de Botox.

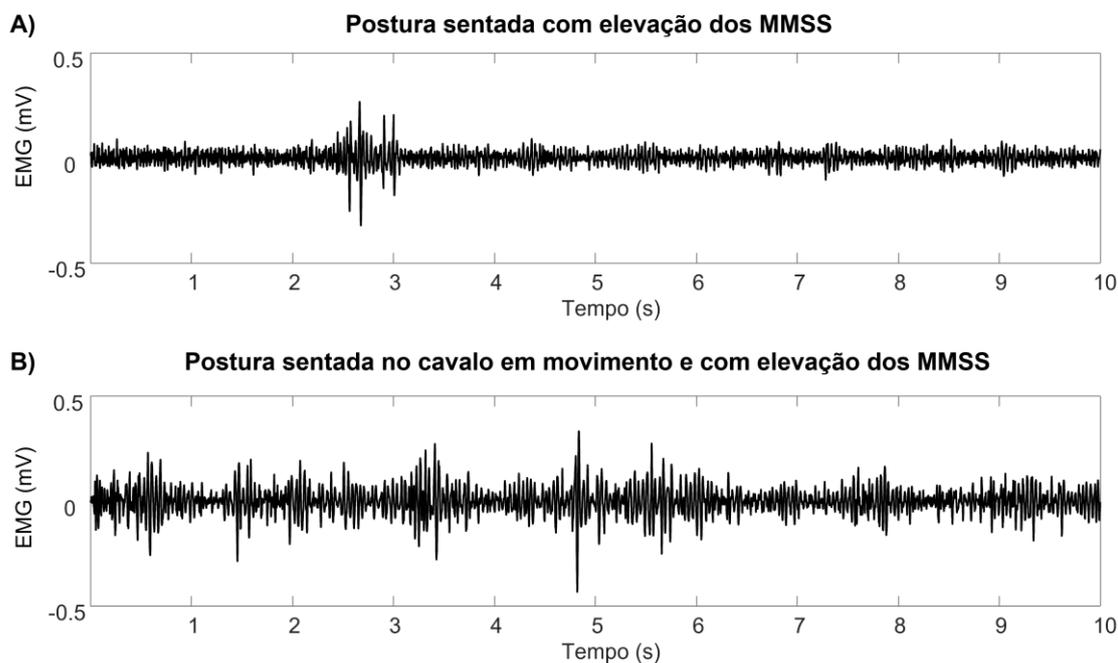
**Tabela I** - Características demográficas, antropométricas e clínicas da participante.

Características	Participante
Idade (anos)	10
Sexo	Feminine
Estatura (m)	1.30
Massa Corporal (kg)	29.7
GMFCS	Nível 1
Tipo de PC	PC espástica bilateral do tipo diplégica
Senta sem apoio	Sim
Marcha sem auxílio	Sim
Em pé sem apoio	Sim
Aplicação de Botox	Há mais de 2 anos (adutor de quadril)
Equoterapia	Realiza há 6 anos e 1x/semana

## 4.2. Nível de atividade muscular

Através da inspeção visual do sinal EMG do músculo longuíssimo do dorso coletado durante a postura sentada na cadeira (Figura 5A) e sentada no cavalo em movimento (Figura 5B), pode-se observar um comportamento distinto entre os dois sinais.

Na condição sentada na cadeira (Fig. 5A), um EMG com baixa amplitude pode ser observado consistentemente durante todo o tempo de aquisição do sinal, com um alto pico da amplitude do sinal no início da condição (entre 2,5-3,0s), que se manteve por pouco tempo. Na condição sentada no cavalo em movimento (Fig. 5B), um EMG com alta amplitude esteve presente ao longo de toda a condição.



**Figura 5 – Sinais EMG obtidos nas duas condições experimentais.**

Ainda nos resultados, a amplitude do sinal EMG (amplitude RMS) foi calculada. A tabela II mostra que o nível de atividade muscular (esforço muscular) do longuíssimo do dorso foi diferente na condição experimental sentada no cavalo (64,15  $\mu\text{V}$ ) comparado a condição que esteve sentada na cadeira (30,12  $\mu\text{V}$ ). Tais resultados refletem as considerações qualitativas realizadas por meio da inspeção visual dos sinais EMG (Fig. 6).

**Tabela II – Nível de atividade muscular (RMS) obtido nas duas condições experimentais.**

Condições	RMS ( $\mu\text{V}$ )
Postura sentada na cadeira com flexão MMSS	30,12
Postura sentada no cavalo em movimento com flexão de MMSS	64,15

## 5. Discussão

Este estudo teve como objetivo investigar a influência do passo do cavalo no padrão de atividade da musculatura do tronco em uma criança do sexo feminino, 10 anos de idade, GMFCS I e diagnóstico de PC espástica bilateral do tipo diplégica (Tabela I). Os principais achados deste estudo sugerem que, a musculatura do tronco (longuíssimo do dorso), em uma criança com PC submetida a Equoterapia (passo do cavalo), apresentou uma atividade alta e constante comparada a situação em que a criança esteve sentada em uma cadeira (tarefa controle; Fig. 5 e Tabela II).

O elevado nível de atividade muscular do tronco indica que a Equoterapia pode trazer benefícios para crianças com PC. A Equoterapia tem como um de seus principais objetivos o ganho de controle de tronco, através da busca do equilíbrio e postura corporal adequada sobre o cavalo. Por exemplo, um estudo mostrou que um grupo de crianças com PC espástica bilateral do tipo diplégica submetidos a Equoterapia, obteve melhora quanto ao controle postural e equilíbrio na posição sentada comparado a outro grupo com a mesma condição de saúde submetidos a exercícios com ênfase no trabalho muscular de tronco fora do cavalo (EL-MENIAWY; THABET, 2012). A criança com PC espástica do tipo diplégica, apresenta na maioria das vezes leve hipotonia da musculatura de tronco, mesmo aquelas que têm o nível de GMFCS I (VAN DER HEIDE et al., 2005). Nesse sentido, a atividade alta e constante dos músculos do tronco com a Equoterapia (Fig. 5) parece indicar um bom estímulo para reverter o quadro de hipotonia de tronco.

O aumento da atividade muscular a nível do tronco durante a condição com o cavalo parece estar associado com aumento na demanda de esforço motor e controle do equilíbrio com o movimento do cavalo. Estudos precedentes indicaram que o ritmo e movimento constante do cavalo parecem conduzir a alterações na atividade muscular a nível do tronco (BERTOTI, 1988). O estudo de ECKERT (2014) também mostrou um aumento da demanda muscular nos paravertebrais em estudantes de fisioterapia durante a experiência da Equoterapia. Esses resultados parecem reforçar que a Equoterapia tem relevância clínica quando relacionamos o movimento do cavalo com a ativação muscular paravertebral. Diante desse resultado do estudo de caso, parece importante que mais investigações científicas

sejam feitas com uma amostra maior para investigar as alterações musculares decorrentes da experiência com a Equoterapia em crianças com PC.

## **6. Conclusão**

Considerando que as descrições do sinal EMG apontadas neste estudo parecem indicar uma atividade diferente do músculo longuíssimo do dorso entre a postura sentada na cadeira e sentada no cavalo em movimento, é possível supor que a Equoterapia é uma técnica que pode ser utilizada para estimular a musculatura do tronco em crianças com PC.

## 4. Referências Bibliográficas

---

- BENDA, W.; MCGIBBON, N. H.; GRANT, K. Improvements in Muscle Symmetry in Children. **Journal of Alternative and Complimentary 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, n. 10, p. 1505–1512, 1988.
- BERTOTI, D. B. Effect of Therapeutic Horseback Riding on Posture in Children with Cerebral Palsy. **Physical Therapy**, v. 68, n. 10, p. 1505–1512, 2016.
- CANS, C. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE) reply. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 43, n. 08, p. 575, 2001.
- CHAMPAGNE, D.; CORRIVEAU, H.; DUGAS, C. Effect of Hippotherapy on Motor Proficiency and Function in Children with Cerebral Palsy Who Walk. **Physical and Occupational Therapy in Pediatrics**, v. 37, n. 1, p. 51–63, 2017.
- DAVIS, E. 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. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 51, n. 2, p. 111–119, 2009.
- ECKERT, D. Equoterapia como recurso terapêutico: análise eletromiográfica dos músculos reto do abdômen e paravertebral durante a montaria. **Biblioteca digital da Univates**, 2014.
- EL-MENIAWY, G. H.; THABET, N. S. Modulation of back geometry in children with spastic diplegic cerebral palsy via hippotherapy training. **Egyptian Journal of Medical Human Genetics**, v. 13, n. 1, p. 63–71, 2012.
- ESPINDULA, A. P. et al. Análise eletromiográfica durante sessões de equoterapia em praticantes com paralisia cerebral. **ConScientiae Saúde**, v. 11, n. 4, p. 668–676, 2013.
- GRAHAM, H. K. et al. Cerebral palsy. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 2, 2016.
- HAEHL VICTORIA, MS, G. C. AND L. C. **Vitoria Haehl.pdf**. [s.l: s.n.].
- HERMIE J., B. F. **Seniam: Furture Applications of Surface Electromyography**. Disponível em: <www.seniam.org>.
- LEITÃO, L. G. Sobre a equitação terapêutica: Uma abordagem crítica. **Análise**

**Psicológica**, v. 26, n. 1, p. 81–100, 2012.

MORAES, A. G. et al. The effects of hippotherapy on postural balance and functional ability in children with cerebral palsy. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 28, n. 8, p. 2220–2226, 2016.

MURPHY, D.; KAHN-DANGELO, L.; GLEASON, J. The effect of hippotherapy on functional outcomes for children with disabilities: A pilot study. **Pediatric Physical Therapy**, v. 20, n. 3, p. 264–270, 2008.

PALISANO, R. et al. GMFCS-E & R- Sistema de Classificação da Função Motora Grossa. **Reference: Dev Med Child Neurol**, v. 39, p. 214–223, 2007.

PARK, H.; LIM, W.; OH, D. Effects of upper-extremity movements on electromyographic activities of selected trunk muscles during leaning forward. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 33, n. 4, p. 669–675, 2020.

PIEROBON, M. et al. ESTÍMULOS SENSORIO-MOTORES. 2008.

RIBEIRO, M. F. et al. Analysis of the electromyographic activity of lower limb and motor function in hippotherapy practitioners with cerebral palsy. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 23, n. 1, p. 39–47, 2019.

ROSENBAUM, P. The Definition and Classification of Cerebral Palsy. **NeoReviews**, v. 7, n. 11, p. e569–e574, 2006.

SCARIOT, V. et al. Ajustes posturais antecipatórios e compensatórios ao pegar uma bola em condição de estabilidade e instabilidade postural. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 19, n. 3, p. 228–235, 2012.

SHURTLEFF, T. L.; STANDEVEN, J. W.; ENGSBERG, J. R. Changes in Dynamic Trunk/Head Stability and Functional Reach After Hippotherapy. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 90, n. 7, p. 1185–1195, 2009.

SILVEIRA, M. M. DA; WIBELINGER, L. M. Reeducação da Postura com a Equoterapia. **Revista Neurociências**, v. 19, n. 3, p. 519–524, 2001.

VAN DER HEIDE, J. C. et al. Kinematic characteristics of postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy. **Pediatric Research**, v. 58, n. 3, p. 586–593, 2005.

WHALEN, C. N.; CASE-SMITH, J. Therapeutic effects of horseback riding therapy on gross motor function in children with cerebral palsy: A systematic review. **Physical and Occupational Therapy in Pediatrics**, v. 32, n. 3, p. 229–242, 2012.

## APÊNDICE 1

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução nº466, de 10 de dezembro de 2012. Conselho Nacional de Saúde)

#### **Projeto: A INFLUÊNCIA DO PASSO DO CAVALO NA ATIVAÇÃO MUSCULAR DO TRONCO EM PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA BILATERAL DIPLÉGICA AVALIADA PELA ELETROMIOGRAFIA**

**Breve justificativa e objetivos da pesquisa:** “Você está sendo convidado a participar desta pesquisa devido ao fato da Equoterapia (tratamento que usa o cavalo como meio de reabilitação para atender pessoas com deficiência) que promove ganho de controle de tronco e equilíbrio postural, através da ativação da musculatura da coluna, que no momento do passo do cavalo é estimulada a se contrair. O objetivo dessa pesquisa é investigar a influência do passo do cavalo no padrão de atividade da musculatura do tronco e dos membros superiores de indivíduos com diplegia espástica. **Procedimentos desta pesquisa:** Essa avaliação será feita através de apenas uma avaliação na Equoterapia, fazendo uso do cavalo e de um aparelho que mede a contração dos músculos, utilizando eletrodos indolores que ficarão colados na pele com adesivos que não causam alergia.

**Potenciais riscos e benefícios:** Os riscos do referente trabalho poderão ser: risco de queda do cavalo, medo do animal, susto do cavalo e da criança montada com estímulos externos, porém a equipe envolvida é treinada para que todo o processo de atendimento seja feito com segurança e o espaço utilizado para o atendimento é coberto, fechado nas laterais para evitar que outros animais e pessoas entrem no local da pesquisa e a pista apresenta chão de areia na altura de 10 cm para evitar impacto em possível queda, neste caso os terapeutas são treinados a fazer a retirada de emergência.

Os benefícios serão alcançados através da investigação da contração muscular paravertebral e de músculos dos ombros na Equoterapia, proporcionando melhor controle de tronco e amplitude de movimento de membros superiores.

**Garantia de sigilo, privacidade, anonimato e acesso:** Sua privacidade e a do seu (sua) filho (filha) será respeitada, ou seja, seus nomes ou qualquer outro dado ou elemento que possa de qualquer forma lhes identificar, serão mantidos em sigilo. Será garantido o anonimato e privacidade. Caso haja interesse, o senhor (a) terá acesso aos resultados do estudo.

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

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

**Garantia de ressarcimento de despesas:** Você não terá despesas pessoais em qualquer fase do estudo, nem compensação financeira relacionada à sua participação. Em caso de dano pessoal diretamente causado pelos procedimentos propostos neste estudo, terá direito a tratamento médico, bem como às indenizações legalmente estabelecidas. No entanto, caso tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, haverá ressarcimento mediante depósito em conta corrente ou cheque ou dinheiro. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da sua participação no estudo, você será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

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

**Contato do pesquisador responsável e do comitê de ética:** Em qualquer etapa do estudo você poderá ter acesso ao profissional responsável, ANA CAROLINA AZZOLINI PEREIRA MATOS que pode ser encontrada no telefone (41) 999860188. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): Rua Dr. Pedrosa, 333 CEP: 80.420-120, Centro, Curitiba Paraná - e-mail: [cep@faculdadeinspirar.com.br](mailto:cep@faculdadeinspirar.com.br)  
Se este termo for suficientemente claro para lhe passar todas as informações sobre o estudo e se o senhor (a) compreender os propósitos do mesmo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade

e de esclarecimentos permanentes. Você poderá declarar seu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente das propostas do estudo.

Curitiba, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nome e assinatura do participante ou seu responsável legal

\_\_\_\_\_

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

## APÊNDICE 2

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO USO DE IMAGEM

Eu, \_\_\_\_\_, nacionalidade \_\_\_\_\_, menor de idade, neste ato devidamente representado por seu (sua) (responsável legal), \_\_\_\_\_, nacionalidade \_\_\_\_\_, estado civil \_\_\_\_\_, portador da Cédula de identidade RG nº \_\_\_\_\_, inscrito no CPF/MF sob nº \_\_\_\_\_, residente à Av/Rua \_\_\_\_\_, nº. \_\_\_\_\_, município \_\_\_\_\_/Curitiba, AUTORIZO o uso de imagem

do meu (minha) filho (a), em todo e qualquer material entre fotos, vídeos e documentos, para ser utilizada em material didático e científico decorrente do projeto **A INFLUÊNCIA DO PASSO DO CAVALO NA ATIVAÇÃO MUSCULAR DO TRONCO EM PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA BILATERAL DIPLÉGICA AVALIADA PELA ELETROMIOGRAFIA**

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, das seguintes formas: folder de apresentação; artigos científicos em revistas e jornais especializados; aulas em cursos de capacitação; cartazes informativos; palestras em encontros científicos; banners de congressos; mídia eletrônica (painéis, vídeos, televisão, cinema, programa para rádio, entre outros), desde que estejam relacionados com a divulgação do projeto e dos achados da pesquisa.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 2 vias de igual teor e forma.

---

Assinatura do participante

Instituição Proponente: Faculdade Inspirar Curitiba

Nome do pesquisador: Ana Carolina Azzolini Pereira Matos

Tel: (41) 999860188 E-mail: [carolandaluzctba@gmail.com](mailto:carolandaluzctba@gmail.com)

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): Rua Dr. Pedrosa, 333 CEP: 80.420-120, Centro, Curitiba Paraná - e-mail: [cep@faculdadeinspirar.com.br](mailto:cep@faculdadeinspirar.com.br)

Declaro que entendi os objetivos e benefícios do uso das imagens da pesquisa e autorizo o uso nas formas acima descritas, para divulgação do projeto e dos achados da pesquisa.

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

---

Assinatura do pesquisado

## APÊNDICE 3

### TERMO DE ASSENTIMENTO PARA MENORES DE IDADE – 7 À 12 ANOS

INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL PELA REALIZAÇÃO DA PESQUISA: Instituto de Atendimento e Pesquisa em Equoterapia e Responsabilidade Social – Instituto Andaluz

INSTITUIÇÃO PROPONENTE: Faculdade Inspirar Curitiba

**TÍTULO DO PROJETO: A INFLUÊNCIA DO PASSO DO CAVALO NA ATIVAÇÃO MUSCULAR DO TRONCO EM PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA BILATERAL DIPLÉGICA AVALIADA PELA ELETROMIOGRAFIA**

- Queremos te convidar a participar de uma pesquisa científica, um estudo que os cientistas fazem para descobrir coisas novas.
- Você só participa se quiser. Seus pais ou responsáveis concordaram que você participe, mas a decisão é sua. Você pode não querer ou desistir depois.
- Outras crianças e adolescentes irão participar junto com você. Eles também só participam se quiserem.
- Você pode fazer qualquer pergunta sobre esta pesquisa agora ou depois.
- A pesquisa será feita por cientistas experientes.

Por que estamos fazendo essa pesquisa?

Para mostrar como a equoterapia pode ser importante para você conseguir controlar sua posição do corpo corretamente enquanto você está sentado, andando ou fazendo alguma atividade que você gosta durante o dia.

Como será feita a pesquisa?

Se você concordar em participar, a pesquisa com você acontecerá da seguinte maneira:

- (1) Uma fisioterapeuta fará algumas perguntas sobre você e sua mãe para o seu responsável;
- (2) Alguns testes serão feitos com você, para descobrir como você se mexe e anda;
- (3) Na equoterapia você vai ficar montado em um cavalo bem manso, com a ajuda de uma pessoa do seu lado e vamos colocar uns eletrodos (placas

pequenas) colados nas suas costas e ombros, mas você não irá sentir nada;

- (4) Ainda no cavalo irá fazer alguns exercícios enquanto o cavalo fica parado e depois quando ele andar, mas não se preocupe, que só iremos fazer como você conseguir;

Ao final da pesquisa iremos publicar os resultados, sem identificar você ou as outras crianças e adolescentes.

Algo ruim pode acontecer comigo?

Não faremos nada para te prejudicar. Os testes que serão feitos, são movimentos com seus braços e durante o cavalo você estará seguro sempre com a ajuda da fisioterapeuta. Caso precise te retirar de cima do cavalo, a terapeuta mesmo irá te ajudar com segurança.

Todas as suas informações ficarão em segredo. E você pode escolher desistir da pesquisa a qualquer momento. Qualquer dúvida pode perguntar ou ligar para nós. Nosso telefone está ao final deste documento.

Algo de bom pode acontecer se eu participar?

Você e seus responsáveis não vão gastar dinheiro para participar desta pesquisa, mas também não irão receber dinheiro para isso. Uma coisa boa que pode acontecer ao nos dar as suas informações é que você irá nos ajudar a responder a perguntas da pesquisa, o que pode ajudar outras crianças e adolescentes no futuro.

Os seus responsáveis podem ligar sempre que tiverem dúvidas para tel.: 41 30271666 ou cel. 999860188 e falar com alguém da equipe da Dra. Ana Carolina Pereira Matos Também poderão mandar um e-mail para [carol\\_equo@hotmail.com](mailto:carol_equo@hotmail.com). Os seus responsáveis também podem ligar para outras pessoas que não são da equipe, mas que podem tirar dúvidas sobre a pesquisa, como os membros do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): Rua Dr. Pedrosa, 333 CEP: 80.420-120, Centro, Curitiba Paraná - e-mail: [cep@faculdadeinspirar.com.br](mailto:cep@faculdadeinspirar.com.br)

### **Assentimento para participação no estudo**

Entendi sobre as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Agora marque com um X uma das opções abaixo.

Eu CONCORDO em participar da pesquisa **A INFLUÊNCIA DO PASSO DO CAVALO NA ATIVAÇÃO MUSCULAR DO TRONCO EM PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA BILATERAL DIPLÉGICA AVALIADA PELA ELETROMIOGRAFIA**

Eu NÃO CONCORDO em participar da pesquisa **A INFLUÊNCIA DO PASSO DO CAVALO NA ATIVAÇÃO MUSCULAR DO TRONCO EM PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA BILATERAL DIPLÉGICA AVALIADA PELA ELETROMIOGRAFIA**

Recebi uma via deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Nome do participante em letra de forma:

---

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

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

Nome do responsável e parentesco em letra de forma:

---

Assinatura do responsável: \_\_\_\_\_

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

Nome e função de quem obteve o assentimento em letra de forma:

---

Assinatura de quem obteve o assentimento:

---

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

## APÊNDICE 4

### APROVAÇÃO DO CEP

FACULDADE INSPIRAR



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** A INFLUÊNCIA DO PASSO DO CAVALO NA ATIVAÇÃO MUSCULAR DO TRONCO EM PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA BILATERAL DIPLÉGICA AVALIADA PELA ELETROMIOGRAFIA

**Pesquisador:** Ana Carolina Azzolini Pereira Matos

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 33693120.1.0000.5221

**Instituição Proponente:** Faculdade Inspirar

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.156.761

##### Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma proposta de estudo que visa investigar a influência do passo do cavalo no deslocamento e padrão de atividade da musculatura do tronco e dos membros superiores de crianças com PC espástica bilateral do tipo diplégica, considerando, segundo a pesquisadora, a indisponibilidade na literatura de uma caracterização da influência do passo do cavalo, sobre os deslocamentos e ativação da musculatura de tronco e membros superiores.

##### Objetivo da Pesquisa:

Investigar a influência do passo do cavalo no deslocamento e padrão de atividade da musculatura do tronco e dos membros superiores em indivíduos com PC espástica bilateral do tipo diplégica.

##### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Na forma da RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012, a análise de risco é componente imprescindível à análise ética, dela decorrendo o plano de monitoramento que deve ser oferecido pelo Sistema CEP/CONEP em cada caso específico. Na presente pesquisa, os riscos estão explícito, bem como esclarecidos nos TCLE e demais Termos, ao lado das respectivas providências de mitigação. Restam demonstrados os benefícios.

**Endereço:** Rua Inácio Lustosa,792

**Bairro:** São Francisco

**CEP:** 80.510-000

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3019-2828

**Fax:** (41)3019-2828

**E-mail:** cep@faculdadeinspirar.com.br

FACULDADE INSPIRAR



Continuação do Parecer: 4.156.761

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CURITIBA, 15 de Julho de 2020

---

**Assinado por:**  
**Angélica Lodovico**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Inácio Lustosa, 792**Bairro:** São Francisco**CEP:** 80.510-000**UF:** PR**Município:** CURITIBA**Telefone:** (41)3019-2828**Fax:** (41)3019-2828**E-mail:** cep@faculdadeinspirar.com.br

## APÊNDICE 5

### Anamnese e Avaliação

**Nome:** M.B.Q.

**Nome do responsável:** S.B.Q.

**Data de nascimento:** 26/04/11

**Idade:** 10 anos

**Peso:** 29,7 Kg

**Altura:** 1.30 m

**Fez alguma cirurgia recentemente** ( )sim (X)não Qual: -----

**Aplicação de botox** (X) ( )não Quando? Há mais de 2 anos

**Local:** Adutores

**Já fez Equoterapia** (X)sim ( )não Quando? Pratica Equoterapia há 6 anos, uma vez por semana.

**Tônus muscular:** espasticidade em MMII e leve hipotonia em tronco.

**Sentar:** senta sem apoio nas costas ou lateral

**Sentado para em pé:** realiza sozinha, às vezes necessita apoiar nas próprias pernas

**Em pé:** permanece sem apoio

**Marcha:** sem apoio dentro e fora de casa

#### **GMFCS: ENTRE O SEXTO E O DÉCIMO SEGUNDO ANIVERSÁRIO**

**Nível I:** As crianças caminham em casa, na escola, em espaços externos e na comunidade. As crianças são capazes de subir e descer meio-fios e escadas sem assistência física ou sem o uso de corrimão. As crianças apresentam habilidades motoras grossas, tais como, correr e saltar, mas a velocidade, equilíbrio e a coordenação são limitados. As crianças podem participar de atividades físicas e esportes dependendo das escolhas pessoais e fatores ambientais.