

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REABILITAÇÃO FUNCIONAL

Fabiana Moraes Flores

**CONTROLE POSTURAL DE CRIANÇAS COM PARALISIA
CEREBRAL NA POSTURA SENTADA DURANTE DIFERENTES
TAREFAS NA EQUOTERAPIA**

**Santa Maria, RS
2018**

Fabiana Moraes Flores

**CONTROLE POSTURAL DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL NA
POSTURA SENTADA DURANTE DIFERENTES TAREFAS NA EQUOTERAPIA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Reabilitação Funcional, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Reabilitação Funcional**.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Copetti

Santa Maria, RS
2018

Flores, Fabiana Moraes
CONTROLE POSTURAL DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL
NA POSTURA SENTADA DURANTE DIFERENTES TAREFAS NA
EQUOTERAPIA / Fabiana Moraes Flores.- 2018.
66 p.; 30 cm

Orientador: Fernando Copetti
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós
Graduação em Reabilitação Funcional, RS, 2018

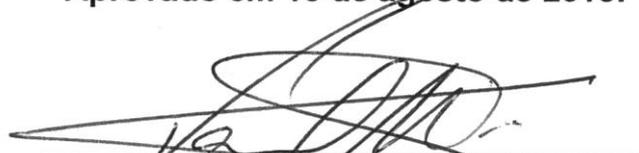
1. Fisioterapia 2. Paralisia cerebral 3. Equoterapia
4. Controle postural I. Copetti, Fernando II. Título.

Fabiana Moraes Flores

**CONTROLE POSTURAL DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL NA
POSTURA SENTADA DURANTE DIFERENTES TAREFAS NA EQUOTERAPIA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Reabilitação Funcional, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Reabilitação Funcional**.

Aprovado em 10 de agosto de 2018:



Fernando Copetti, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Aline de Souza Pagnussat, Dra. (UFCSPA)



Felipe Pivetta Carpes, Dr. (Unipampa)

Santa Maria, RS
2018

DEDICATÓRIA

A Deus pelas oportunidades vividas.

A meu marido pelo incentivo e carinho.

As crianças que vi acariciar e montar um cavalo por sua pureza e alegria que encantam.

Aos pais pelo testemunho de amor e força.

AGRADECIMENTOS

Gratidão é o forte sentimento no meu coração ao final de dois anos de estudo, porque não fiz absolutamente nada sozinha. Cabe a mim destacar as entidades e as pessoas que contribuíram para essa vivência profissional e pessoal. Muito obrigado:

A Universidade Federal de Santa Maria à qual pude retornar após três anos sem vínculo para dar continuidade à minha formação profissional.

Ao Centro de Educação Física e Desportos no qual pude estar muitas horas com a sensação de “estar em casa” e vivenciar a área tão linda que é a Equoterapia.

Ao Programa de Pós-graduação em Reabilitação Funcional pela oportunidade dos sonhos. Gratidão a todos que se esforçam para a manutenção desse PPG.

Ao professor Fernando Copetti por me receber novamente no laboratório, pelos ensinamentos, oportunidades e confiança. Há dez anos o conhecimento e a admiração é imensa, pelo profissional, pai e pessoa que és. Paciente, inteligente, solícito, educado, íntegro. Agradeço também por me emprestar a chave da sala, o computador e seus tão preciosos livros.

Aos professores Carlos Bolli Mota e Michele Forgiarini Saccol, queridos mestres da biomecânica, por aceitarem fazer parte da novidade: comitê de orientação. Ele há anos sendo solícito aos meus pedidos de socorro com muita paciência quando a tecnologia, física e números me assustaram. Ela me ajudou e incentivou sendo essencial à qualificação desse projeto, além disso, eu precisava de uma fisioterapeuta para me orientar.

Aos professores da minha banca Felipe Pivetta Carpes e Aline de Souza Pagnussat é uma grande satisfação tê-los junto a mim e poder aprender com vocês. Recebam minha admiração pelos pesquisadores que são e gratidão pelas considerações valiosas para esse trabalho. Aline, que alegria ao meu coração contar no meu estudo com a visão da fisioterapeuta que estuda e trabalha neurologia.

A todos os profissionais que me receberam nos centros de Equoterapia e aceitaram a realização da pesquisa em prol dos seus praticantes. Agradeço pelo auxílio em tudo que precisei, em destaque aos auxiliares laterais e guias. Especialmente, menciono o Robson, tratador sempre disponível, a querida Andréa de Brasília (sou muito fã), a professora Lia de Cruz Alta; fisioterapeutas Victor de Pelotas, Denise (que força tem essa mulher) de São Gabriel e Nathaly de Santa Maria; as psicólogas Fabrine e Caroline, e as profissionais Clara e Braiane também

de Santa Maria. Definitivamente nem sei como agradecê-los. Poderia escrever sobre cada um, mas não é possível, no entanto, fico tranquila em saber que todos dispõem de uma vivência ímpar e que certamente os enche de alegria: a Equoterapia.

Às preciosidades dos centros de Equoterapia: Princesa, Jurubeba e Tordilho.

Ao Giácomo Muller Negri, precisei novamente recorrer ao Núcleo de Ensaio de Máquinas Agrícolas (NEMA) e ele cooperou com toda disponibilidade sempre que precisei utilizar a tecnologia de uma área tão diferente da minha.

Às minhas “respostas de oração” Natiele de Moraes Meincke e Tatiele dos Santos Batista pela companhia no laboratório, disposição em me ajudar e ainda pelo forte desejo de aprenderem e pesquisar sobre Equoterapia que me incentivou no último ano do mestrado. Ao Lucas Moraes Vargas que com toda a sua paciência nos acompanhou no laboratório e nas coletas de dados.

À Karla Mendonça Menezes que a partir do projeto de Equoterapia estará sempre em meu coração. Estudiosa, dedicada, dócil e sorridente.

Aos (sim) compadres Ana Lia e Felipe Bragagnolo pela vida compartilhada, pelo incentivo e ensinamentos, por acreditarem em mim.

Ao Elisandro de Assis Martins por todo o desprendimento e carinho toda vez que necessitamos da sua ajuda.

Aos meus da Comunidade Filhos da Cruz por toda a oração que me sustentou nos momentos importantes e nos difíceis desse mestrado, por todo o sentido e alegria que compartilhamos. Em especial, a Joelma Henrique Vieira por sua doação a mim, orientação e oração. Você dá vida a minha vida.

Ao Frederico Dagnese que é meu tesouro e imprescindível para realização desse mestrado. Afinal, nos conhecemos por causa do Conformat! Meu marido, orientador, motorista, “cronômetro man”. Obrigada por sempre estar comigo.

À Jacqueline Décimo e Márcia Furlan pela paciência e auxílio nesse período longe da Fisiocardio. Assim como, a todos pacientes que me incentivaram e foram compreensivos com as trocas de horários e distância, vocês me inspiram.

À família por reconhecer minhas qualidades e defeitos, acompanhar minhas lutas, crescimento e estar “sempre lá” para o que eu precisar.

Aos amigos pelas histórias compartilhadas e trocas de experiências de vida, pela paciência e amor mesmo nas minhas misérias.

E principalmente a Deus, pela vida e amor.

RESUMO

CONTROLE POSTURAL DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL NA POSTURA SENTADA DURANTE DIFERENTES TAREFAS NA EQUOTERAPIA

AUTORA: Fabiana Moraes Flores
ORIENTADOR: Prof. Dr. Fernando Copetti

O controle postural pode ser definido como a habilidade do indivíduo de controlar a posição do corpo no espaço para fins de estabilidade e orientação. Essa complexa habilidade é comumente deficitária em crianças com paralisia cerebral (PC). No entanto, métodos de reabilitação podem produzir melhoras consideráveis nesta habilidade, entre as quais se destaca a Equoterapia. Durante uma sessão de Equoterapia os padrões repetitivos de movimento disponibilizados pelo cavalo são utilizados para fins de estimulação do controle postural e podem ser alterados por meio de modificações desta tarefa. Nesse contexto, a avaliação dos parâmetros dinâmicos do centro de pressão (COP) na superfície de contato entre cavaleiro e cavalo torna-se importante para elucidar as respostas de controle postural do cavaleiro. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi verificar se o controle postural de crianças com PC modifica-se quando variações nos tipos de pisos e na velocidade do andar do cavalo são realizadas nas sessões de Equoterapia. Oito crianças com diagnóstico de PC espástica bilateral (GPC) praticantes de Equoterapia e oito crianças com desenvolvimento típico (GDT) pareadas por idade e sexo participaram deste estudo. Todas as crianças foram avaliadas em situação estática de montaria e dinâmica durante o andar a cavalo com diferentes tarefas variando quanto ao piso de areia e asfalto e a velocidade lenta e rápida. As avaliações das crianças com PC ocorreram com uma semana de intervalo para evitar modulação do tônus e/ ou fadiga e a do GDT foi realizada em apenas um dia. A amplitude (ACOP) e velocidade de deslocamento do COP (VelCOP) nas direções anteroposterior e mediolateral foram determinadas através de um sistema de mensuração de pressão portátil posicionado sobre a sela. Foram avaliadas as quatro combinações possíveis entre pisos e velocidades. Os resultados indicam que o GPC e o GDT apresentam valores de ACOP e VelCOP maiores nas situações dinâmicas avaliadas do que na estática. Nas situações dinâmicas o GPC apresentou valores de ACOP e VelCOP maiores que o GDT. O tipo de piso em que o cavalo é conduzido produz alterações na ACOP na direção mediolateral das crianças e na velocidade rápida todos os parâmetros do COP mostraram-se mais elevados. As respostas do controle postural das crianças com PC durante a sessão de Equoterapia sofreram variações quanto a ACOP quando foi modificado o piso e na ACOP e VelCOP em consequência do aumento da velocidade do andar do cavalo. Os resultados reforçam a importância do aumento da velocidade do andar do cavalo como estratégia para maior demanda do controle postural de crianças com PC a ser utilizada nas sessões de Equoterapia.

Palavras-Chave: Fisioterapia. Paralisia cerebral. Equoterapia. Controle postural.

ABSTRACT

POSTURAL CONTROL IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY IN SITTING POSITION DURING DIFFERENTS HIPPO THERAPY TASKS

AUTHOR: Fabiana Moraes Flores
ADVISER: Prof. Dr. Fernando Copetti

Postural control can be defined as the ability to control the body's position in space for the purposes of stability and orientation. This complex ability is commonly deficient in children with cerebral palsy (CP). However, rehabilitation methods can produce considerable improvements in this ability, including Hippotherapy. During a session of Hippotherapy the repetitive patterns of movement made by the horse are used for the purposes of stimulation of postural control and can be altered by means of modifications of this task. In this context, the evaluation of the dynamic parameters of the center of pressure (COP) on the contact surface between rider and horse becomes important to elucidate the responses in the rider's postural control. Therefore, the aim of this study was to verify if the postural control of children with CP is modified when variations in the types of surfaces and in the speed of the horse's walking are realized in Hippotherapy's sessions. Eight children diagnosed with bilateral spastic CP (GCP) practicing equine therapy and eight children with typical development (GDT) matched for age and gender participated in this study. All the children were evaluated in static baseline and dynamics during horse riding with different tasks varying surfaces, as sand and asphalt and the speed, as slow and fast. The evaluations of children with CP occurred for one week of washout between them to avoid modulation of tone and / or fatigue and in the GDT were performed only one day. The amplitude (ACOP) and velocity of COP (VelCOP) displacement in the anteroposterior and mediolateral directions were determined by a portable pressure measurement system positioned on the saddle. The four possible combinations between surfaces and speeds were evaluated. The results indicate GPC and GDT present higher ACOP and VelCOP values in the evaluated dynamic situations than in the static ones. In dynamic situations GPC presented ACOP and VelCOP values higher than GDT. The type surface on which the horse is lead produces changes in the ACOP in mediolateral direction of the children and in the fast speed all parameters of the COP have been shown to be higher. The responses of the postural control of the children with CP during Hippotherapy's sessions suffered variations regarding ACOP when surface was modified and in the ACOP and VelCOP as a consequence of the increase of the horses' speed. The results reinforce the importance of increase the horses' speed as a strategy to higher demand for postural control of children with CP to be used in the sessions of Hippotherapy.

Keywords: Physiotherapy. Cerebral palsy. Hippotherapy. Postural control.

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	10
1.1	INTRODUÇÃO	10
1.2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
1.2.1	CONTROLE POSTURAL	12
1.2.2	PARALISIA CEREBRAL	15
1.2.3	EQUOTERAPIA.....	16
1.3	OBJETIVOS.....	19
1.3.1	OBJETIVO GERAL	19
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.4	JUSTIFICATIVA.....	19
1.5	MATERIAIS E MÉTODOS	20
1.5.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	20
1.5.2	ASPECTOS ÉTICOS	20
1.5.3	POPULAÇÃO E AMOSTRA	20
1.5.4	INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	22
1.5.5	AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DO COP	24
1.5.6	PROTOCOLO	25
1.5.7	ANÁLISE DOS DADOS	26
1.5.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	27
2	ARTIGO - DYNAMIC SITTING POSTURAL CONTROL IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY DURING HIPPOThERAPY	28
3	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS	45
	ANEXOS	47

1 APRESENTAÇÃO

O problema de pesquisa dessa dissertação surgiu a partir da vivência prática clínica da autora com o método de tratamento complementar Equoterapia, associado ao seu interesse às evidências científicas. Após realização da disciplina complementar de graduação “Introdução à Equoterapia”, em 2007, a autora interessou-se em participar do projeto de extensão em Equoterapia da Universidade Federal de Santa Maria, no qual ingressou em 2008. Até o final da graduação teve a oportunidade de ser bolsista de extensão e de iniciação à pesquisa. A partir disso, iniciou o envolvimento com a pesquisa científica relacionada à Equoterapia e reabilitação neurológica. Incluindo esse tema em seu trabalho de conclusão da graduação, a monografia de especialização e atualmente a dissertação do mestrado.

O capítulo inicial dessa dissertação, denominado apresentação, abrange a introdução do estudo, breve referencial teórico, objetivos, justificativa e descrição detalhada dos materiais e métodos utilizados. O segundo capítulo é o artigo científico proveniente desse trabalho, elaborado inicialmente em língua portuguesa, com formatação conforme as normas da revista *Research in Developmental Disabilities* (ANEXO A), à qual será submetido, posteriormente, em língua inglesa. O último capítulo contempla as conclusões do estudo. Na sequência, expostas as referências bibliográficas e anexos.

1.1 INTRODUÇÃO

O controle postural tem sido definido como uma habilidade motora complexa, resultante da interação entre múltiplos processos sensório-motores que fornecem informações sobre a orientação do corpo no espaço e a manutenção do equilíbrio durante qualquer postura ou atividade (POLLOCK et al, 2000; SHUMWAY-COOK, WOOLLACOTT, 2003; LUNDY-EKMAN, 2008). Este controle postural se dá pela interação das informações determinadas pela tarefa e o ambiente que são percebidas pelos sensores dos sistemas somatossensorial, vestibular e visual do indivíduo e analisadas pelo sistema nervoso central (SNC) para gerar uma resposta (SHUMWAY-COOK, WOOLLACOTT, 2003; LUNDY-EKMAN, 2008).

Nas crianças com Paralisia Cerebral (PC) a interação entre os referidos sistemas não se dá de forma correta, gerando déficits no controle postural

(BROGREN et al, 2001; DEWAR, 2015). No entanto, os sistemas possuem reservas fisiológicas, que no SNC são caracterizadas pela capacidade de reorganização, conhecida como neuroplasticidade que justificam a aplicação de métodos de reabilitação para melhora do controle postural de crianças com PC (LUNDY-EKMAN, 2008; HARBOURNE et al, 2010). Nesse contexto, Dewar et al (2015) revisaram estudos com intervenções que tem a finalidade de melhora no controle postural de crianças com PC. Essa revisão encontrou estudos com um nível de evidência moderado que utilizam intervenções como o treinamento da tarefa motora grossa, treinamento de esteira sem suporte do peso do corpo, treinamento direcionado ao tronco, treinamento de equilíbrio reativo, assim como a hipoterapia.

No Brasil, o uso terapêutico da equitação e que abrange a hipoterapia é designado como Equoterapia. Essa intervenção proporciona resultados positivos no controle postural de crianças com PC referente ao controle postural estático e dinâmico na posição sentada (MORAES et al, 2018; MORAES et al, 2016; KANG et al, 2012; MATUSIAK-WIECZOREK et al, 2016) e na posição em pé (FERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ et al, 2015; MORAES et al, 2016). Somados aos estudos que demonstram as evidências científicas quanto à eficiência enquanto método terapêutico, outros têm se dedicado a investigar procedimentos empíricos que embasam essa prática (ESPINDULA et al, 2012; RIBEIRO et al, 2017).

A fim de que múltiplos componentes de controle postural dos indivíduos sejam requeridos (SILKWOOD, 2012; DEWAR, 2015), nas sessões de Equoterapia os padrões de movimento disponíveis pelo cavalo podem ser manipulados através da modificação da tarefa: o cavalo pode ser encilhado com diferentes materiais de montaria (sela ou manta), bem como com estribos ou não, pode ser conduzido com mudanças de direção, alteração da velocidade ou diversificação dos tipos de pisos (SILKWOOD, 2012; HAMILL, 2007).

Dois estudos que investigaram as respostas do cavaleiro durante a montaria em relação à diversificação dos pisos foram encontrados (IORIS e MACEDO, 2006; FLORES et al., 2015). Ioris e Macedo (2006) avaliaram a mobilidade pélvica, de dez jovens saudáveis, através de filmagem do ângulo de inclinação pélvica no plano frontal durante o andar a cavalo em terrenos de areia, cimento e grama, mas não encontraram diferenças significativas. Flores *et al* (2015) realizaram estudo com sujeitos saudáveis, adultos, experientes em montaria e demonstraram que a amplitude de deslocamento do centro de pressão (ACOP) sobre a sela, sofre

variações em função do tipo de piso utilizado durante o andar a cavalo e ressaltou a importância da escolha do tipo de piso ao definir a estratégia a ser utilizada durante a intervenção com Equoterapia.

Destaca-se ainda que não foram encontrados estudos que tenham investigado a resposta de controle postural dos indivíduos durante o andar a cavalo com diferentes velocidades. No entanto, estudo realizado por Antunes et al (2016) enfatizou a necessidade de abordagens quantitativas ecológicas relacionadas à Equoterapia. E propôs a comparação do efeito imediato de dois protocolos de intervenção em que ocorria a variação da velocidade de movimento do andar do cavalo, ao passo e trote. Esse estudo demonstrou que o aumento da velocidade do andar a cavalo induz efeito imediato de melhora em parâmetros da marcha e da espasticidade de adutores de quadril em crianças com PC.

A partir da avaliação dos parâmetros dinâmicos do centro de pressão (COP) na superfície de contato entre cavaleiro e cavalo é possível validar procedimentos empíricos que formam a base da Equoterapia (JANURA et al, 2009; CLAYTON et al, 2011; FLORES et al, 2015). É necessário aprofundamento nas pesquisas no intuito de elucidar de que forma a manipulação dos tipos de pisos e velocidades do andar do cavalo suscitam respostas de controle postural em indivíduos com patologias. Isto fornecerá bases para que haja a possibilidade da elaboração de programas adequados e específicos para cada indivíduo. Sendo assim, por meio das considerações anteriores foi formulado o seguinte problema: o controle postural de crianças com PC modifica-se quando variações nos tipos de pisos e na velocidade do andar do cavalo são realizadas nas sessões de Equoterapia?

1.2 REFERENCIAL TEÓRICO

1.2.1 Controle postural

O controle postural tem sido definido como uma habilidade motora complexa, resultante da interação entre múltiplos processos sensorio-motores que fornecem informações sobre a orientação do corpo no espaço e a manutenção do equilíbrio durante qualquer postura ou atividade (POLLOCK et al, 2000; SHUMWAY-COOK, WOOLLACOTT, 2003; LUNDY-EKMAN, 2008). Conforme a Teoria dos Sistemas esse controle da postura e do equilíbrio, se dá pela interação entre o indivíduo, a

tarefa e o ambiente (SHUMWAY-COOK, WOOLLACOTT, 2003). Essas informações fornecem o quadro conceitual deste trabalho.

As informações determinadas pela tarefa e o ambiente são recebidas pelos sensores dos sistemas somatossensorial, vestibular e visual e transmitidas ao SNC. O sistema vestibular inclui informações sobre a posição da cabeça no espaço com relação à força gravitacional e mudanças de movimento, o sistema visual sobre as características externas do ambiente e o somatossensorial é composto por vários receptores que percebem a posição e a velocidade de todos os segmentos corporais, a superfície de apoio e a orientação da gravidade. O SNC por sua vez identifica as informações relevantes, organiza-as e solicita a contribuição dos sistemas neuromuscular e músculo-esquelético que vão integrar as informações sensoriais e gerar mecanismos adequados para a manutenção do controle postural (WINTER, 1995; SHUMWAY-COOK, WOOLLACOTT, 2003; LUNDY-EKMAN, 2008).

O estado de qualquer um desses sistemas afeta a atividade do controle postural e pode influenciar a resposta (WESTCOTT, 2004). Além desse processo fisiológico, destaca-se que todos os sistemas possuem reservas fisiológicas, que no SNC são caracterizadas pela capacidade de reorganização, conhecida como neuroplasticidade (LUNDY-EKMAN, 2008).

O controle postural pode ser considerado estático, quando o corpo está “estacionário” (por exemplo, quando sentado ou em pé sobre uma superfície estável). Ou dinâmico, quando o corpo está em movimento, quer durante perturbações internas auto-iniciadas (por exemplo, durante a marcha), ou em resposta a perturbações externas iniciadas por outras pessoas ou objetos (por exemplo, sendo empurrado, ou manter uma posição em um ônibus em movimento) (SANTOS et al, 2010; DEWAR, 2015).

A manutenção do controle postural dinâmico requer que o SNC utilize estratégias de ajustes posturais antecipatórios que estão associados à ativação dos músculos posturais antes que a perturbação ocorra a fim de minimizar os efeitos dela (SANTOS et al, 2010). Somados aos ajustes posturais reativos ou compensatórios que restauram o controle postural por meio da ativação muscular após a perturbação (WOOLLACOTT et al, 2005).

O termo postura serve para descrever o alinhamento biomecânico do corpo e a orientação do corpo em relação ao ambiente, uma medida angular com a vertical. E o equilíbrio corporal, descreve a dinâmica da postura corporal para evitar quedas,

sendo a capacidade de manter a projeção do centro de massa (CM) dentro de limites específicos da base de apoio. Sendo o centro de massa o ponto representativo equivalente à massa total do corpo que se localiza próximo a cicatriz umbilical (WINTER, 1995; SHUMWAY-COOK, WOOLLACOTT, 2003).

Os estudos, tradicionalmente, associam o CM ao COP. Sendo esse, o ponto resultante da interação das forças verticais de reação do solo, que representa a média ponderada de todas as pressões da área da superfície de contato, utilizado para estudar os movimentos associados ao controle do corpo em relação à base de apoio. A oscilação do CM é a grandeza que realmente indica o balanço do corpo e a grandeza COP é resultado da resposta neuromuscular para controlar e produzir movimentos em relação ao balanço do CM (WINTER, 1995; MOCHIZUKI 2003).

O controle da postura sentada tem sua importância por ser a postura ereta alcançada mais cedo no desenvolvimento. Sentar com independência, com controle de tronco, oferece a possibilidade de uso ativo dos membros superiores, aumentando o potencial de habilidades funcionais e de autocuidado, oportunidades de auto-orientação para melhor percepção do meio ambiente, crescimento cognitivo e interação social (BERTHENTAL, 1998; HOPKINS e RONNQVIST, 2002; MATUSIAK-WIECZOREK et al, 2016). A capacidade de adaptar-se a base de apoio móvel mesmo na postura sentada requer grande quantidade de ajustamento constante e controle dinâmico, incluindo ativação dos músculos lombares, abdominais e de membros inferiores necessários para evitar movimentos excessivos e proporcionar estabilidade pélvica (HUET e MORAES, 2003).

Utilizando métodos da biomecânica, o movimento pode ser descrito, sendo possível também uma melhor compreensão de mecanismos internos do movimento (MOCHIZUKI e AMADIO, 2003). Os sistemas de medição de pressão demonstraram ser efetivos em estudos biomecânicos usando cavalos (JEFFCOTT, 1999) e avaliaram os parâmetros da COP e a força que atua sobre as costas do cavalo usando um tapete de mensuração de pressão posicionado sob a sela, em condições de passos distintos (FRUEHWIRTH et al, 2004), para o cálculo dos ciclos de passo (PEINEN et al, 2009) e para a avaliação de diferentes posições de montaria (PEHAM et al, 2010). Outros estudos foram realizados com o objetivo avaliar o efeito da transferência de movimento de cavalo para cavaleiro com tapete de mensuração de pressão posicionado sobre a sela, em estudo sobre Equoterapia (JANURA et al,

2009; FLORES et al, 2015) e ainda para descrever o equilíbrio na postura sentado de crianças saudáveis (PEDERSEN, 2016).

1.2.2 Paralisia cerebral

A encefalopatia crônica não progressiva da infância conceituada no Simpósio de Oxford em 1959 é mais conhecida como PC (ROTTA, 2002). Refere-se a desordens crônicas do desenvolvimento do movimento e da postura decorrentes de lesão não progressiva que ocorre no cérebro imaturo antes, durante ou logo após o parto. Essas desordens motoras da PC são frequentemente acompanhadas de perturbações na sensibilidade, percepção, cognição, comunicação e comportamento, por epilepsia e problemas musculoesqueléticos secundários (ROSENBAUM, 2007). Esses déficits se somam aos que ocorrem nos ajustes posturais antecipatórios (BIGONGIARI, 2011) e ajustes posturais reativos (WOOLLACOTT, 2005) do controle postural comparadas com crianças com desenvolvimento típico.

Ao avaliar a criança com PC as possíveis anormalidades do tônus muscular de acordo com a área do SNC afetado (espasticidade, discinético, atáxico) devem ser consideradas (KRAGELOH-MANN & CANS, 2009). Na PC espástica a avaliação topográfica tem termos atualizados, através dos quais a hemiplegia ou hemiparesia é chamada de PC espástica unilateral e di- ou tetraplegia ou –paresia como PC espástica bilateral (KRAGELOH-MANN & CANS, 2009). A gravidade do problema em termos do efeito sobre a função motora grossa também deve ser considerada, pois também influencia nos ajustes de controle postural das crianças com PC (BROGREN, 2001).

O Sistema de Classificação de Função Motora Grossa (GMFCS) é utilizado em diversos estudos sobre o controle postural de crianças com PC (PAVÃO et al, 2013), é um sistema de classificação em cinco níveis baseado no movimento iniciado voluntariamente, com ênfase no sentar, em transferências e em mobilidade. 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 (PALISANO et al, 1997). O GMFCS inclui quatro grupos etários: entre 0 e 2, de 2 a 4, de 4 a 6 e de 6 a 12 anos (PALISANO et al, 1997), foi traduzido para o português brasileiro (SILVA, 2007), e apresentou confiabilidade para utilização dos profissionais da saúde (SILVA et al, 2016).

Em revisão sistemática sobre os estudos que avaliam o controle postural de crianças com PC, os autores destacam a grande quantidade de estudos com amostras pequenas devido a dificuldade no recrutamento de uma amostra grande e homogênea dessa população, devido há uma grande variabilidade de características clínicas em CP (PAVÃO et al, 2013). Além disso, destacam que a maioria dos estudos avaliam as crianças com PC em situações estáticas e sugere que avalia-las durante diferentes tarefas contribui para melhor compreensão do controle postural e para a elaboração de programas de reabilitação mais específicos às necessidades da criança (PAVÃO et al, 2013).

1.2.3 Equoterapia

No Brasil o uso terapêutico da equitação é conhecido como Equoterapia. A Associação Nacional de Equoterapia (ANDE-BRASIL) organiza esse método terapêutico em quatro programas específicos: hipoterapia, educação/reeducação, pré-esportivo e prática esportiva para equestre (ANDE-BRASIL, 2017).

Estudos têm avaliado os resultados desse método através da sistematização de intervenções frente a inúmeras síndromes, deficiências e comprometimentos neuromotores (STERGIOU, 2017). Mas além de estudos que demonstrem as evidências científicas quanto à eficiência enquanto método terapêutico, outros têm se dedicado a investigar procedimentos empíricos que embasam essa prática. Espindula et al (2012) avaliaram a ativação muscular na utilização de diferentes materiais de montaria, bem como a utilização ou não de estribos em crianças com PC e Ribeiro et al (2017) em indivíduos saudáveis. Quanto à diversificação dos pisos, Ioris e Macedo (2006) avaliaram a angulação pélvica e Flores et al (2015) avaliaram parâmetros do COP em indivíduos adultos saudáveis durante a montaria.

Na Equoterapia, o terapeuta que dirige a sessão pode manipular os padrões de movimento do cavalo através da modificação da tarefa (HAMILL, 2007). O cavalo é encilhado com diferentes materiais de montaria (sela ou manta), bem como com

estribos ou não. É conduzido com mudanças de direção, alteração da velocidade ou diversificação dos tipos de pisos. E assim múltiplos componentes de controle postural, incluindo ajustes posturais antecipatórios e reativos, e sistemas sensorial e musculoesquelético dos sujeitos são requeridos, assim como a prática de reações de equilíbrio e endireitamento (SILKWOOD, 2012; DEWAR, 2015).

O andar a cavalo oferece a uma criança com disfunção de movimento inúmeras oportunidades de resposta ao movimento do cavalo, ela é participante ativa, pois necessita fazer ajustes para manter o controle postural em uma superfície dinâmica (HAMILL, 2007). Aos movimentos do cavalo, complexa entrada sensorial, são requeridos ajustes posturais antecipatórios e reativos, os quais são prejudicados em crianças com PC (SILKWOOD, 2012) e apresentam maiores movimentos do COP quando comparadas a sujeitos sem disfunção, achado atribuído ao déficit no controle da estabilidade do tronco (CLAYTON et al, 2011).

Durante o andar a cavalo, o cavaleiro deve manter a cabeça, tronco e braços (massa corporal) sobre a base do suporte (a pelve) e isso presume estar praticando controle postural dinâmico na posição sentada (HAMILL, 2007). Estudos realizados por Kang et al (2012) e Moraes et al (2016) avaliaram crianças com PC após intervenção com Equoterapia e verificaram que a ACOP e a VelCOP na posição sentada sobre a plataforma de força, diminuiu significativamente. Os autores destacam que o achado indica que essa intervenção melhora o equilíbrio na posição sentada. Somado a esses resultados, outro estudo realizado por Moraes et al (2018) indica também ocorrer uma melhora gradual do controle postural de crianças com PC na posição sentada conforme o aumento do número de sessões de Equoterapia, ao longo do tempo.

Através de uma abordagem também quantitativa, mas com uma avaliação mais funcional, através da Sitting Assessment Scale (SAS), Matusiak-Wieczorek et al, 2016, avaliaram o controle postural de crianças com PC. Após intervenção de doze semanas com Equoterapia destacam que melhora a capacidade de manter o controle postural na posição sentada, pois encontraram melhoras no controle do tronco, cabeça e função dos braços das crianças com PC.

Além da melhora do controle postural das crianças com PC relacionada aos parâmetros do COP, vale salientar que estudo de Moraes et al (2016) realizou também avaliações mais funcionais com a escala de equilíbrio de Berg e com o Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). Nas quais as crianças com PC

também obtiveram maiores escores após as sessões com Equoterapia e destacam os autores refletir a melhora no controle postural dinâmico e no desempenho nas atividades funcionais diárias e maior independência das crianças do estudo.

A variedade de padrões de movimentos disponíveis pelo cavalo favorece ao terapeuta a graduação na quantidade e tipo de informações sensoriais necessárias para alcançar os objetivos determinados para cada indivíduo. Quanto à variação da densidade do piso, segundo Alves (2009), o ato de montaria indica que, o piso mais denso (asfalto) evidenciará maior impacto do que o piso menos denso (areia), que absorverá parte do impacto da pata do cavalo contra o chão. Em relação a isso, estudo de Flores et al (2015) evidenciou que os valores da ACOP tanto na direção anteroposterior (*ap*) quanto mediolateral (*ml*) de indivíduos saudáveis, mensurados durante o andar a cavalo, foram maiores na areia, seguidas da grama e do asfalto, com diferenças significativas entre a areia e o asfalto. Esses autores obtiveram dados pelo índice de cone que demonstrou que a areia mostrou-se menos resistente à penetração, a grama intermediária e o asfalto resistente à penetração. Sugerem que esta característica do piso pode promover maior afundamento da pata do cavalo e explicar a maior ACOP dos sujeitos durante o andar a cavalo na areia.

Com ênfase nas respostas clínicas esperadas diante das diferentes tarefas realizadas na Equoterapia, Alves (2009) sugere que a diminuição do impacto proporcionada pelo piso de areia diminui a ativação dos receptores sensoriais, como os articulares de pressão que são responsáveis pelo tônus muscular. Considerando-se o quadro clínico do praticante, para um praticante com hipertonia muscular, objetivando a diminuição dos estímulos nos receptores articulares de pressão utiliza-se o piso de areia e o contrario para o com hipotonia muscular (MEDEIROS, 2008).

Quanto a velocidade de deslocamento do cavalo, Antunes et al (2016), avaliaram dez crianças com PC bilateral espástica, imediatamente, após a realização de dois protocolos de intervenção em que ocorria a variação da velocidade de movimento do andar do cavalo, ao passo e ao trote. Supuseram que a alta frequência de entrada sensorial fornecida pelos movimentos do cavalo no protocolo em que ele foi conduzido ao trote poderia reduzir o tônus muscular e facilitar a atividade dos músculos estabilizadores da pelve.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Verificar se o controle postural de crianças com PC modifica-se quando variações nos tipos de pisos e na velocidade do andar do cavalo são realizadas nas sessões de Equoterapia.

1.3.2 Objetivos específicos

- Comparar a ACOP e a velocidade de deslocamento do COP (VelCOP) de crianças com PC durante o andar a cavalo ao passo nos pisos de areia e asfalto.
- Comparar a ACOP e a VelCOP de crianças com PC durante o andar a cavalo ao passo com velocidade lenta e velocidade rápida.

1.4 JUSTIFICATIVA

A PC possui uma incidência estimada de 2,11 por 1000 nascidos vivos e é a causa mais comum de incapacidade física na infância (OSKOUI et al, 2013). Portanto, é importante a definição de métodos de intervenção específicos para essa população e que esses métodos sejam estudados quanto às respostas de controle postural relativas às modificações da tarefa e ambiente. Inclusive, revisão sistemática Dewar et al (2015) destaca ainda que as pesquisas dos métodos de intervenção na PC devem focar em uma melhor descrição dos tratamentos e estabelecer dosagens.

Mesmo que a Equoterapia esteja bem descrita como método de intervenção para o controle postural de com PC alguns estudos descrevem com escassez de informações sobre as tarefas realizadas (PARK, 2014; DAVIS, 2009). Seguidos de outros nos quais as tarefas são descritas e apresentadas como determinantes nas respostas do controle postural (SILKWOOD, 2012; MORAES et al, 2016; MORAES et al, 2018). Assim, a consequência da manipulação de diferentes tarefas durante as sessões de Equoterapia é um campo ainda a ser explorado nos estudos com PC.

Com base no acima descrito, a importância deste estudo se determina por sua relevante contribuição na produção de dados científicos que descrevam os

procedimentos utilizados na prática clínica da Equoterapia e que poderão fornecer subsídios para essa intervenção realizada em diversos países, demonstrando, também, a relevância social do estudo.

1.5 MATERIAIS E MÉTODOS

1.5.1 Caracterização da pesquisa

O presente estudo caracteriza-se como experimental com a manipulação de tratamentos na tentativa de estabelecer relações de causa-efeito nas variáveis investigadas (THOMAS, et al 2012). As variações de tipos de piso e velocidade do andar do cavalo foram definidas como variáveis independentes; o controle postural como variável dependente e conceitual; e os parâmetros do COP, ACOP e VelCOP nas direções *ap* e *ml* como variável operacional.

1.5.2 Aspectos éticos

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFSM, CAAE 66560117.8.0000.5346. Todos os processos de pesquisa seguiram os princípios éticos da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde, garantindo aos participantes, dentre outros direitos, a privacidade e a confidencialidade das informações, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo B).

O material coletado e os resultados das análises estão sob a responsabilidade do pesquisador, sendo garantida privacidade e livre acesso, em qualquer momento do estudo, aos sujeitos participantes (anexo C).

1.5.3 População e amostra

A população desse estudo engloba crianças de ambos os sexos com diagnóstico médico de PC participantes de tratamento com Equoterapia. Para determinar o tamanho da amostra necessária para esse estudo realizou-se dois cálculos amostrais através do software G.Power 3.1. Um baseando-se nos dados obtidos no estudo de Flores et al (2015) quanto a ACOP na direção *ml*; e outro na

direção *ap*. Determinou-se um tamanho do efeito de 0.893 e 0.777, respectivamente e através do modelo de ponto bi seriado, com um nível de significância (alfa) de 5% e poder (beta) de 80% a amostra deveria ter pelo menos 12 e 16 sujeitos.

Para o grupo com PC (GPC), os seguintes critérios de inclusão foram adotados: faixa etária entre 4 e 12 anos, ser capaz de manter-se pelo menos por 10 segundos na posição sentada sem auxílio, ter no mínimo três meses de experiência em Equoterapia, capacidade de permanecer sentado sobre o cavalo sem intervenção do terapeuta e montar com frequência mínima de uma vez por semana. Os critérios de exclusão foram classificação do tônus muscular em discinético ou atáxico e ter realizado bloqueio químico neuromuscular a menos de seis meses.

Um grupo de crianças com desenvolvimento típico (GDT) foi recrutado para determinação de parâmetros de normalidade. Esses parâmetros são importantes para a definição da resposta de crianças com o desenvolvimento típico e ainda da capacidade de aprendizado da tarefa avaliada no estudo com as crianças com PC. Constituiu-se o GDT conforme os seguintes critérios de inclusão: faixa etária e sexo pareado ao GPC, ter experiência prévia de andar a cavalo pelo menos uma vez. Os critérios de exclusão: pais relatarem a criança possuir algum comprometimento musculoesquelético, neurológico, visual e/ou vestibular capazes de influenciar as variáveis estudadas e expor medo ou insegurança no período de 10 minutos de adaptação ao andar a cavalo.

1.5.3.1 Sujeitos do estudo

A seleção dos sujeitos foi organizada de modo intencional e por conveniência. Para a seleção dos sujeitos do GPC foi realizado contato telefônico com os responsáveis de centros de Equoterapia das cidades de Santa Maria (2), Cruz Alta (1), São Gabriel (1) e Pelotas (1) no Rio Grande de Sul. Através desse contato inicial foram explanados os objetivos da pesquisa, expostos os critérios de inclusão e exclusão; apuradas as questões quanto à estrutura dos locais de atendimento e, quando possível, realizadas visitas para reconhecimento do local quando dispunham de pista de areia e asfalto. Diante disso realizado, as coletas com os sujeitos de um centro de Equoterapia de Santa Maria e o de Cruz Alta foram impossibilitadas pela deficiência da estrutura com pista de areia. O centro de Equoterapia da cidade de Pelotas, que dispunha de muitos sujeitos que se encaixavam nos critérios da

pesquisa, passou por problemas administrativos, atrasando até abril de 2018 o retorno dos atendimentos, e assim, inviabilizando as coletas desses sujeitos dentro do cronograma previsto na pesquisa. As coletas de dados do GPC foram, portanto, realizadas em dois diferentes centros de Equoterapia do Rio Grande do Sul, sendo um deles em São Gabriel (local 1) outro em Santa Maria (local 2).

A seleção dos sujeitos do GDT ocorreu através da divulgação da pesquisa através do Facebook. Os pais ou responsáveis interessados foram contatados e informados sobre os objetivos da pesquisa e critérios de inclusão e exclusão. Caso eles e as crianças aceitassem, a coleta de dados era agendada conforme horários disponíveis no centro de Equoterapia que funciona junto ao projeto de extensão em Equoterapia da Universidade Federal de Santa Maria (local 3).

No GPC foram elegidas 17 crianças. A avaliação de seis delas não foi possível devido às estruturas dos centros de Equoterapia, duas delas os pais não puderam comparecer na data da primeira coleta e uma foi excluída por ter a classificação do tônus como atáxico. A exclusão das crianças com tônus diferentes do espástico reduz a heterogeneidade da amostra. Portanto, na realização da pesquisa foram avaliadas no GPC um total de oito crianças, com idade média de $8,13 \pm 2,23$ anos, 7 sexo masculino e 1 feminino, que realizam tratamento com Equoterapia semanal no período que variou de um a nove anos, com média de $4,41 \pm 3,01$ anos. No GDT o mesmo número de crianças, com idade média de $8,13 \pm 1,55$ anos, 7 sexo masculino e 1 feminino.

1.5.4 Instrumentos e procedimentos de coleta de dados

1.5.4.1 Caracterização dos sujeitos

Aos pais ou responsáveis das crianças dos dois grupos foram aplicados questionários, no GPC para obter informações referentes à data de nascimento, sexo, tempo de diagnóstico e tratamentos que realizam (anexo D) e no GDT para confirmar questões relacionadas com a saúde das crianças e quanto à sua experiência no andar a cavalo (anexo E).

Foram mensuradas as características antropométricas conforme descrito por Petroski (2003): massa corporal (kg), estatura (cm), altura tronco-cefálica (cm), altura

trocantérica (cm) e perímetros (cm) da cabeça, do ombro, do tórax, do abdômen, do quadril, da coxa (porção proximal) e da perna.

As crianças do GPC também foram caracterizadas quanto ao tônus (espasticidade, discinético, atáxico), à classificação topográfica (unilateral ou bilateral) e ao GMFCS (KRAGELOH-MANN & CANS, 2009; PALISANO et al, 1997).

1.5.4.2 *Caracterização das tarefas*

As seguintes tarefas foram executadas no estudo:

- a) Andar a cavalo, piso de areia, velocidade lenta.
- b) Andar a cavalo, piso de areia, velocidade rápida.
- c) Andar a cavalo, piso de asfalto, velocidade lenta.
- d) Andar a cavalo, piso de asfalto, velocidade rápida.

Destaca-se que para cada criança do estudo foi utilizado o mesmo cavalo em todas as tarefas propostas. O cavalo foi modificado apenas entre os diferentes locais em que as coletas foram realizadas.

A respeito do piso, foram demarcadas duas áreas de iguais dimensões, com diferentes características de superfície, areia e asfalto. Estas superfícies reproduzem as diversas condições utilizadas nos atendimentos com Equoterapia. Foi utilizado o índice de cone para obtenção da resistência à penetração do piso de areia, a fim de verificar a semelhança do piso nos três diferentes locais de coletas. Essas medidas foram obtidas através de um penetrômetro da marca Falker, modelo PLG1020. O procedimento consistiu em introduzir na areia, a uma velocidade constante, uma haste metálica com ponta em forma de cone tipo 2 de 12,83 mm de diâmetro. Obteve-se a média de três medidas dos dias de coletas em cada local e a análise estatística dos dados determinou não haver diferença na resistência à penetração entre os locais (análise de variância, $p=0,501$). Quanto ao piso de asfalto sua característica é ser totalmente resistente a penetração, conforme essa metodologia utilizada.

A estratégia também utilizada nos atendimentos de Equoterapia que é a variação da velocidade em que o cavalo é conduzido, para este estudo foi definida a partir da observação e mensuração da velocidade natural do andar do cavalo ao passo. A variação da velocidade foi o aumento da velocidade natural sem que

entrasse no trote e que mantivesse a característica da passada que foi a de sobrepistar (figura 2). Isso porque os cavalos possuem três andaduras naturais: passo, trote e galope. Mas o trote e no galope existe um tempo de suspensão. Ao passo eles antepistam, sobrepistam ou transpistam, conforme o posicionamento das patas anteriores e posteriores. Essas variações foram controladas, pois poderiam influenciar o controle postural dos sujeitos durante o andar a cavalo.

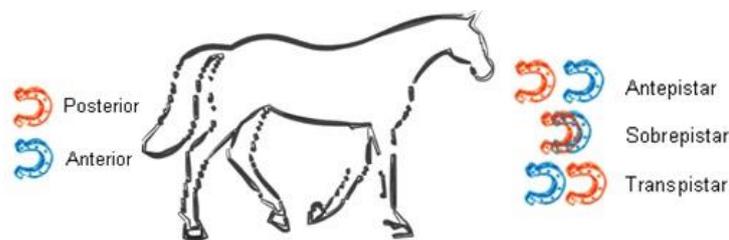


Figura 1 - Características da passada do cavalo ao passo.

Observou-se que os cavalos no estudo eram conduzidos em um percurso de 10 metros demarcado com cones no tempo de 10,5 segundos e que era possível conduzi-los nesse percurso no tempo de 7,5 segundos. Esse foi o tempo cronometrado para que o cavalo fosse conduzido nas tentativas em velocidade lenta ou rápida, respectivamente. Foram consideradas tentativas válidas quando não ultrapassaram uma variação do tempo em segundos de 5%: 0,5s na velocidade lenta e 0,4s na velocidade rápida.

Como o tempo determinado para a coleta de dados foi de 10 segundos, as tentativas em velocidade lenta os cavalos percorriam 10 metros e 13 metros para a velocidade rápida. Assim, determinou-se a velocidade lenta que os cavalos foram conduzidos de 0,95 m/s e a velocidade rápida de 1,33 m/s. Essa variação condiz a um aumento da velocidade do andar a cavalo em aproximadamente 30%.

1.5.5 Avaliação dos parâmetros do COP

Para a avaliação dos parâmetros do COP dos sujeitos durante o andar a cavalo foi utilizado um sistema de mensuração de pressão portátil (CONFORMat®, modelo 5330, Teckscan, Boston, USA). Sistema composto por um tapete com 1024 sensores, dispostos em 32 colunas e 32 linhas, distanciados entre si por 1,4732 cm

e um dispositivo com fio que é conectado ao computador para a realização da coleta através do software *CONFORMat research*.

O tapete foi posicionado sobre a sela de forma que abrangesse toda a região de contato da pelve do sujeito com a sela. Sobre o tapete foi colocado uma manta de neoprene de 2,6mm, assim como realizado no estudo de Janura et al (2009). Esses eram fixados com fita adesiva para evitar alterações.

Para iniciar a coleta dos dados dos parâmetros do COP na situação estática, os cavalos e crianças permaneceram imóveis. Após a coleta de dados nas situações dinâmicas eram iniciadas no momento que um dos membros anteriores do cavalo atingia com proximidade o local demarcado com cone que delimitava a distância necessária que o cavalo seria conduzido pelo guia no local da coleta. O software era manualmente acionado, registrava os dados no tempo de coleta programado de 10s e desligava automaticamente após este período. Os dados foram coletados a uma frequência de 100 Hz. Um total de duas tentativas válidas foram concluídas para a situação estática e três tentativas válidas para as situações dinâmicas. As médias das tentativas foram analisadas.

1.5.6 Protocolo

As coletas de dados foram conduzidas entre março e maio de 2018. Nas quais, após a explicação e esclarecimentos sobre os procedimentos da pesquisa para os pais/ responsáveis e às crianças, com o subsequente aceite de participação na pesquisa, foram realizados o preenchimento do questionário inicial e a avaliação antropométrica das crianças. Após eram encaminhados para a coleta de dados.

As crianças do GPC do local 1 montaram uma égua com altura de cernelha 145 cm; do local 2 um cavalo com altura de cernelha 144 cm; e as crianças do GPC, no local 3, uma égua com 141 cm. Quanto o material de montaria utilizado em todos os cavalos foi o mesmo: sela inglesa completa, cabeçada com bridão e guia.

A posição dos sujeitos sobre o cavalo foi a habitual de montaria, pés apoiados nos estribos, angulação do joelho em posição de conforto e braços posicionados sobre as coxas. O cavalo foi guiado por uma pessoa experiente para controlar o movimento rítmico e a velocidade do cavalo (SVOBODA, 2011; DVOŘÁKOVÁ *et al*, 2009) e para a segurança dos sujeitos mantivemos o auxiliar lateral habitual das crianças do GPC e uma pessoa experiente também para o GDT.

Para evitar o erro sistemático de coletas e o efeito de aprendizagem, tanto para as crianças do GPC quanto as do GDT, foi utilizada a variação da sequência da ordem de coletas. Conforme as quatro combinações possíveis das diferentes tarefas do estudo quanto a andar a cavalo no piso de areia ou asfalto e com velocidade lenta ou rápida.

Adotou-se também, para o GPC, o seguinte procedimento: uma semana de intervalo entre a execução da coleta nos pisos de areia ou asfalto, a fim de evitar que ao realizar todas as coletas no mesmo dia os dados pudessem ser influenciados pela modulação do tônus e/ ou fadiga dos sujeitos. Em relação a isso, salientamos que o tempo total médio da coleta desses, desde a primeira até a última tentativa com o cavalo em movimento, foi de $4,63 \pm 0,92$ min na areia e de $4,39 \pm 1,19$ min no asfalto (teste t dependente, $p = 0,649$).

A coleta de dados das crianças do GDT foi realizada somente em um dia. No entanto, previamente a aquisição dos dados, foi realizado um período de adaptação de 10 min ao andar a cavalo. Todas as crianças desse grupo já haviam andado a cavalo pelo menos uma vez, mas foi oportunizado este período para sentirem-se mais seguros por não ser uma prática regular na rotina deles. Caso com esse período de adaptação eles não expusessem medo ou insegurança, apeavam do cavalo, permaneciam em um período de repouso de cinco minutos. Enquanto o sistema de mensuração portátil era posicionado na sela do cavalo e após foi realizada a coleta de dados. Para o GPC não foi realizada adaptação, pois além de evitar a modulação do tônus e/ ou fadiga, de acordo com o critério de inclusão todos eram experientes na tarefa de andar a cavalo.

1.5.7 Análise dos dados

Após a aquisição dos dados do COP nas diferentes tarefas, foram convertidos em planilhas do Excel para o processamento dos dados conforme Flores et al (2015), de forma a se obter a distância percorrida do COP nas direções *ap* e *ml* para cálculo de parâmetros de ACOP e VelCOP. Após os dados foram dispostos em novas planilhas do Excel para o cálculo da média das três tentativas de cada tarefa para a realização da análise estatística.

Salientamos que o total de combinações de valores dos parâmetros do COP foi de dezesseis para cada uma das crianças avaliadas. Através das quatro

variações de parâmetros ($ACOP_{ml}$, $ACOP_{ap}$, $VelCOP_{ml}$, $VelCOP_{ap}$) versus as quatro diferentes tarefas propostas (areia em velocidade lenta, areia em velocidade rápido, asfalto em velocidade lenta, asfalto em velocidade rápida).

1.5.8 Análise estatística

Estatística descritiva foi adotada para análise dos dados e os valores foram apresentados como média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi testada aplicando o teste de Shapiro-Wilk. Os dados de resistência à penetração de areia foram analisados por análise de variância. Os tempos totais médios da coleta dados no GPC foram comparados pelo teste t dependente. Os dados da caracterização da amostra de ambos os grupos (GPC e GDT) foram comparados pelo teste t independente.

Equações de estimativas generalizadas e o teste post-hoc de LSD foram utilizados para comparar os resultados de todos os parâmetros do COP e apresentadas suas médias marginais estimadas e intervalos de confiança de 95%. Os fatores analisados foram “grupo” (GPC e GDT), “condição” (estática e dinâmica), “superfície” (areia e asfalto) e “velocidade” (lenta e rápida). O nível de significância foi fixado em $\alpha = 0,05$ para todos os testes e o software estatístico SPSS (Versão 22.0) foi utilizado para todas as análises.

2 ARTIGO - Dynamic sitting postural control in children with cerebral palsy during hippotherapy

Fabiana Moraes Flores^{a*}, Frederico Dagnese^b, Fernando Copetti^c

^a Functional Rehabilitation Graduate Program, Federal University of Santa Maria, Brazil

^b Biomechanics Laboratory, Federal University of Santa Maria, Brazil

^{a, c} Center of Physical Education and Sports, Federal University of Santa Maria, Brazil

ABSTRACT

Background: Hippotherapy is described as rehabilitation method for postural control of children with Cerebral Palsy (CP). Horse's movements can be manipulated during hippotherapy's sessions, aiming to stimulate postural control adjustments.

Aim: To verify if dynamic sitting postural control in children with CP in hippotherapy is modified when surfaces and horse's walking speed are changed.

Methods: Eight bilateral spastic CP children, age range (6-12 years), at Gross Motor Function Classification System levels III to IV, practicing hippotherapy and eight children with typical development, matched for age and gender, participated in this crossover study. All children were evaluated during riding a horse on sand or asphalt surfaces and at slow (natural) or fast (increased 30%) horse walking speed. Center of pressure (COP) parameters were determined by the portable pressure measurement system CONFORMat® positioned on the saddle.

Results: Displacement amplitude of COP in mediolateral direction was higher when the horse is lead on sand. Displacement amplitude and velocity of COP in mediolateral and anteroposterior direction increased at horse's fast walking speed.

Implications: Dynamic sitting postural control of children with bilateral spastic CP functioning at GMFCS III to IV modified when different surfaces and horse's riding speed are used in hippotherapy's sessions.

What this paper adds?

Hippotherapy is described as rehabilitation method for postural control of children with CP. However, some studies describe with dearth the tasks performed, while in others the tasks are presented as determinants of postural control responses. Thus, the implication of manipulation of different tasks during

hippotherapy's sessions is a field still to be explored. We studied dynamic sitting postural control of children with CP regarding manipulation of different surfaces (sand or asphalt) and horse riding walking speed (natural or fast), usually performed in hippotherapy's sessions. The study showed that the displacement amplitude of center of pressure in mediolateral direction increases in children with bilateral spastic PC (6 to 12 years) with Gross Motor Function Classification System (GMFCS) III to IV when the horse is led in sand surface, as well as all COP parameters values when 30% increase in natural speed of horse walking. The speed of horse walking is suggested as a task that determines different responses of dynamic sitting postural control in children with CP in hippotherapy.

Keywords: Rehabilitation; Cerebral palsy; Hippotherapy; Postural control; Children.

1. Introduction

Cerebral Palsy (CP) occurs with a prevalence rate of 2.11 per 1000 live births (Oskoui et al, 2013), being the most common cause of deficit in postural control responses compared to children with typical development (Bigongiari, 2011; Dewar, 2015). Postural control is the individual's ability to control body position in space for stability and orientation during static or dynamic activities, in standing or sitting posture (Pollock et al, 2000; Shumway-Cook, Woollacott, 2003). Sitting postural control influences functional independence of children with CP because it offers a large support base and an easier movement control (Brogren, 1998). Rehabilitation programs that aim to improve postural control, including multisensory stimulation tasks, should be encouraged to CP children (Bigongiari, 2011) because they require different and important adjustments to their daily routine (Pavão, 2013).

Hippotherapy, when its treatment effect impact is analyzed, is characterized by a moderate level of evidence regarding the improvement of postural control in children with CP (Dewar, 2015), with positive results in sitting postural control (Moraes et al, 2018; Moraes et al, 2016; Matusiak-Wieczorek et al, 2016; Fernández-Gutiérrez et al, 2015; Kang et al, 2012). Hippotherapy uses locomotive impulses emitted from the horse's back to the rider for a therapeutic effect (Janura et al, 2009). The horse's natural patterns of movement can help the rider to generate movement patterns in order to correct its posture and balance, as there are strong similarities

between movements of the human pelvis when walking or riding a horse (Garner & Rigby, 2015).

The complex sensory input provided by the horse's movements can be manipulated during hippotherapy's sessions, aiming to increase or decrease the patients' demands of postural control adjustments (Silkwood, 2012; Dewar, 2015). Two studies investigated responses of healthy subjects during horse riding in different surfaces (Ioris & Macedo, 2006; Flores et al., 2015). Ioris and Macedo (2006) evaluated the angle of frontal pelvic tilt while riding on sand, cement and grass surfaces, but found no significant differences. On the other hand, Flores et al. (2015) demonstrated that the rider's displacement amplitude of center of pressure (ACOP) on the saddle when riding the horse differs during riding on sand and asphalt.

To the best of our knowledge, no study has investigated dynamic sitting postural control responses during horse riding at different paces. However, the study by Antunes et al (2016) proposed a comparison between hippotherapy's protocols with the change of horse riding paces, demonstrating that the increase in horse's speed walk induces immediate effect of improvement in walking parameters and spasticity of the hip adductors in children with PC.

The evaluation of dynamic parameters of center of pressure (COP) on the contact surface between rider and horse, using a portable pressure measurement system, enables to validate theoretical procedures that form the basis of Hippotherapy (Janura et al, 2009; Clayton et al, 2011; Flores et al, 2015). The information of parameters of COP helps to elaborate adequate and specific rehabilitation programs (Pavão, 2013; Flores et al, 2015), as well as provides to extend researches in order to elucidate how manipulation of different surfaces and horse riding walking speed changes dynamic sitting postural control responses in children with CP.

Based on previous study (Flores et al, 2015) and practical experience, the hypothesis of this study is that the resistance to penetration of the horse's paw in different types of surfaces, sand and asphalt, as well as the variation in the horses' speed walking (natural and fast) produce alteration in the mechanics of the horse's movement. Consequently, these variations of the task produce variations on the dynamic sitting postural control adjustment in CP children. The aim of the study was

to verify if the dynamic sitting postural control in children with CP in hippotherapy is modified when surfaces and horse's walking speed are changed.

2. Methods

2.1 Study design

A crossover study was conducted between March and May, 2018. To avoid assessment systematic error and the learning effect, different tasks of study were randomly applied with four possible combinations: horse walking on sand or asphalt surfaces and slow or fast horse walking speed.

2.2 Ethics aspects

The Institutional Ethics in Research Committee (Federal University of Santa Maria) approved this research under number CAAE 66560117.8.0000.5346. Privacy and confidentiality of the information was guaranteed by written informed consent form obtained from parents or guardians, and accepted by children.

2.3 Participants

Seventeen children with CP were assessed for eligibility, to CP group (CPG), according to the following inclusion criteria: aged between 4 and 12 years old; having at least three months of experience in hippotherapy, with minimal frequency of once a week; and showing ability to remain seated on a horse without therapist intervention. The exclusion criteria adopted were having muscle tone classification in dyskinetic or ataxic, and having had chemical neuromuscular blockade in less than six months. The assessment of six of them was not possible due to the lack of structure of hippotherapy centers, two of the parents could not attend at the date of the assessment and one was excluded for having the tonus classified as ataxic.

Children with typical development group (TDG) were recruited to determine dynamic sitting postural control parameters of normality and learning ability of the task in children with CP. The inclusion criteria were: paired age and gender with CPG, having had previous experience of riding a horse at least once. The exclusion

criteria: parents report of child with any musculoskeletal, neurological, visual and/or vestibular impairment capable of influencing the studied variables, and exposing fear or insecurity during the 10-minute adaptation period when riding.

The selection of children was organized intentionally and for convenience. For the CPG, telephone contact was made with those responsible for hippotherapy centers and the assessments were possible in two centers, one located in Santa Maria (place 1) where two CPG children were evaluated, and another in São Gabriel (place 2), where six CPG children were assessed, both in Rio Grande do Sul, Brazil. For TDG, the study was announced on the internet, at parents and children's interest and contact. Their assessments were carried out at the hippotherapy center located at Federal University of Santa Maria (place 3).

The entire assessments were performed by the same researcher.

2.4 Experimental procedures

Children's assessment was performed on the saddle, in static baseline and dynamics during riding condition. The same horse was used in all proposed tasks for each child of the study. The horse was modified only according to the different places where the assessments took place. Children at place 1 rode a mare of 145 cm height at the withers; children at place 2 rode a horse of 144cm height at the withers; and TDG at place 3 rode a mare of 141 cm height at the withers.

The riding equipment used on all horses has always been the same: full English saddle, bridle and guide bridle. Children's position on the horse followed the pattern, feet in the stirrups and arms placed on the thighs. We chose to use the saddle with feet in the stirrups, because a study conducted by Espindula et al. (2012) concluded that this riding equipment promotes more homogenous muscle activation in children with CP.

The horses were guided by an experienced person in order to control the rhythmic movement and the horse's pace (Svoboda, 2011; Dvořáková et al, 2009). For safety, the usual lateral assist was kept to CPG children, as well as an experienced person similarly accompanied the TDG.

2.5 Intervention

Participants were randomly assessed in four settings: a) horse riding, sand surface, and slow speed b) horse riding, sand surface, and fast speed c) horse riding, asphalt surface, and slow speed and d) horse riding, asphalt surface, and fast speed. Participants were not informed about the records sequence.

Regarding the surfaces, two areas of equal size were demarcated, with different surfaces, sand and asphalt. These surfaces reproduce distinct conditions usually performed in hippotherapy' sessions. According to Flores et al. (2015), the cone index was used to obtain penetration resistance of sand surface, in order to verify the similarity of sand among the three different assessment places (analysis of variance, $p=0.501$) represented Fig. 1. The asphalt was completely resistant to penetration, based on the methodology applied.

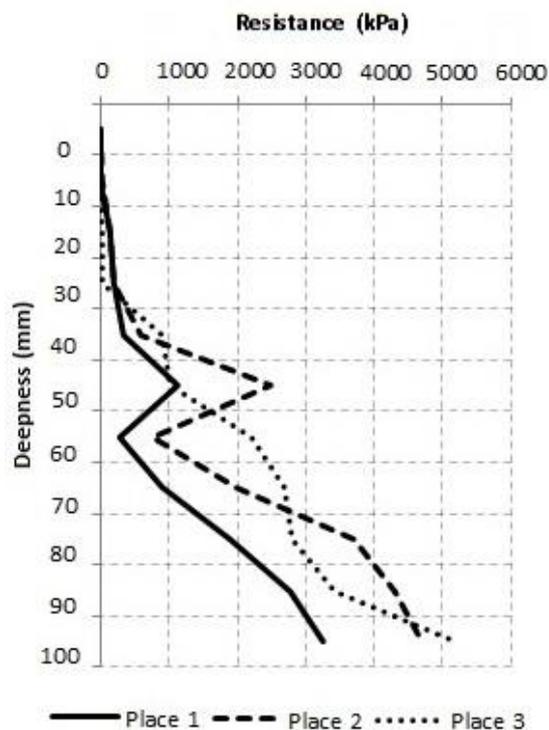


Fig. 1. Mean penetration resistance versus sand surface deepness values between 0 and 100 mm in the three different assessment places.

The speed at which horses were conducted in this study was defined by observation and measurement of the natural walking horse's speed. The horse's slow speed was determined to be 0.95 m/s, when horses were conducted on a 10-meters

path marked with cones every 10.5 seconds. The fast speed was defined to be 1.33 m/s, when horses were conducted on a 10-meter path marked with cones every 7.5 seconds. This variation corresponds to an approximated 30% increase in horse riding speed. Valid attempts were considered when they did not exceed a 5% time variation in seconds. To increase the chance of success in attempts, before the children's assessments, an experienced guide trained the horse's leading at the evaluation setup.

2.6 *Outcome variables*

Our main outcome measure was COP parameters. The portable pressure measurement system CONFORMat® (model 5330, Teckscan, Boston, USA) was used, which is composed of a mat with 1024 sensors, arranged in 32 columns and 32 lines, spaced apart by 1.4732 cm connected through a cuff to the computer to obtain the records with CONFORMat research software.

The system mat was positioned over the saddle to encompass the entire contact region of the child's pelvis with the saddle. As indicated by the system, the position of the mat in relation to the horse and the children was always the same. A 2.6mm neoprene blanket was placed on the system mat and fastened with tape to prevent variation, as recommended by Janura et al (2009).

To start the records of COP parameters data in static baseline, horse and children remained still. The following dynamics were initiated when one of the anterior members of the horse riding approached the place marked by a cone, which delimited the necessary distance that the horse would be led by the guide at the evaluation setup. The software was triggered and data was recorded at programmed time of 10s, after that, it automatically shut down. Data were recorded at a frequency of 100 Hz. A total of two valid attempts have been concluded for static baseline, three valid attempts for dynamics conditions, and their means were analyzed.

2.7 *Experimental protocol*

For children with CP, a one-week (seven days) of washout between the assessments on the sand or asphalt surfaces was stipulated, to prevent tone modulation and/or fatigue effects. The average time records, from the first to the last

attempt with the horse riding, was 4.63 ± 0.92 min in the sand and 4.39 ± 1.19 min in the asphalt (paired t test, $p=0.649$).

The records of TDG took place in one day to avoid learning effect with a one-week (seven days) of washout. A 10-minute adaptation at horse riding was performed prior to data recording. If they did not show fear or insecurity, they would leave the horse, rest for five minutes in order to enable the portable measurement system placement on the horse saddle. For the CPG, no adaptation was executed because, according to the inclusion criteria, all CP children were riding experienced.

2.8 COP parameters analysis

Acquired data were converted into Microsoft Excel spreadsheets for processing according to Flores et al (2015). From four parameter variations (ACOP in mediolateral direction (ml); ACOP in anteroposterior direction (ap); Velocity of center of pressure displacement (VelCOP) ml; VelCOPap) versus four different proposed tasks, a total of sixteen combinations of values were obtained for each evaluated child.

2.9 Statistics

Descriptive statistics was adopted for data analysis and values were presented as mean and standard deviation. Data normality was tested applying Shapiro-Wilk test. The penetration resistance sand data were analyzed by analysis of variance. Data time records at CPG were compared by paired t test. Data from the sample characterization of both groups (CPG and DTG) were compared by independent t test.

Generalized estimating equations and the LSD post-hoc test were used to compare results of all main outcomes and presented with their estimated marginal means and 95% confidence intervals. The analyzed factors were “group” (CPG and TDG), “condition” (static and dynamics), “surface” (sand and asphalt) and “speed” (slow and fast). Significance level was set at $\alpha = 0.05$ for all tests and the statistical software Statistical Package for Social Sciences Mac (Version 22.0) was used for all analysis.

3. Results

Sixteen children completed the study. The CPG was composed of eight children, bilateral spastic CP, Gross Motor Function Classification System (GMFCS) III (n=4), IV (n=4); who experienced hippotherapy with a mean of 4.41 ± 3.01 years. Included in the TDG were eight children. The sample characteristics was the mean age of 8.13 ± 2.23 years in CPG and 8.13 ± 1.55 years in TDG (independent t test, $p=1.000$), seven males and one female in both groups, mean body mass index of 16.69 ± 3.30 kg/m² in CPG and 16.61 ± 2.11 kg/m² in TDG (independent t test, $p=0.958$).

COP parameters values measured in each group and dynamic conditions are presented in Fig. 2.

Significant interactions between the “group” and “condition” factors were found in all outcomes measures, ACOPml, ACOPap, VELCOPml, VELCOPap. This values increase when altered from a static baseline to dynamics conditions in the CPG ($p<0,001$) and TDG ($p<0,001$). Moreover, when the CPG and TDG were compared, similarity and differences were found in static baseline and dynamics conditions (Table 1).

Results of interactions in our outcomes measures between the “condition” and “surface” and “condition” and “speed” are presented in Table 2.

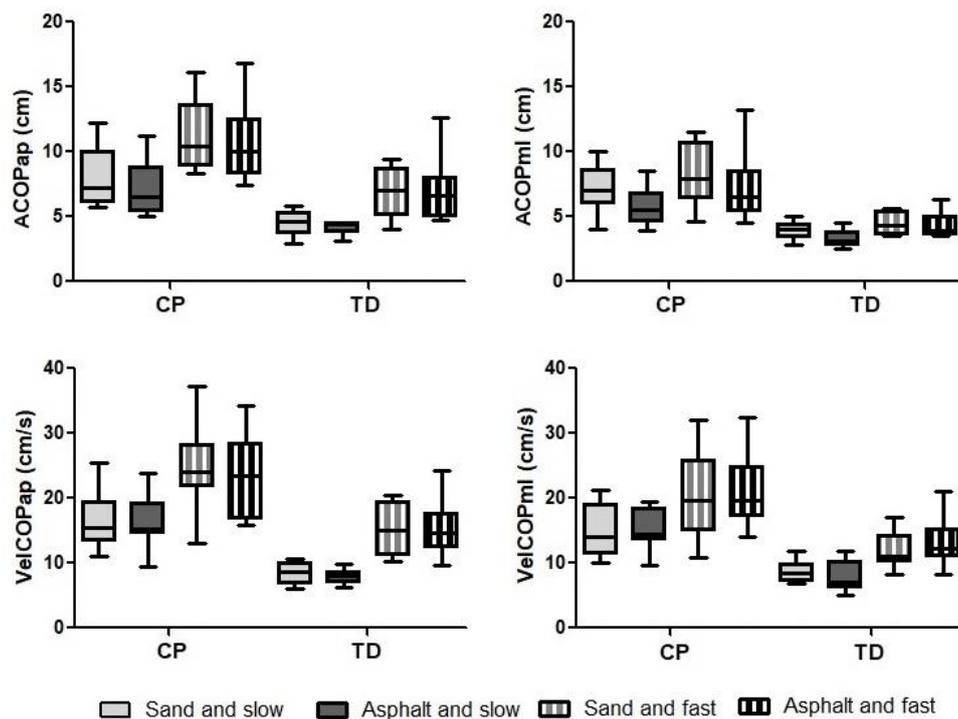


Fig. 2. COP parameters with the portable pressure measurement system (CONFORMat®, model 5330, Teckscan, Boston, USA) positioned on the saddle during four riding condition.

The horizontal bars indicate the median values, the boxes the interquartile ranges, the whiskers the range. CP= children with cerebral palsy. TD= children with typical development. ACOPml = displacement amplitude of center of pressure in mediolateral direction; ACOPap = displacement amplitude of center of pressure in anteroposterior direction; VelCOPml = velocity of center of pressure displacement in mediolateral direction; VelCOPap= velocity of center of pressure displacement in an anteroposterior direction.

Table 1

Outcomes variables on the saddle, in a static baseline and dynamic during riding condition.

Conditions/ Variables	CP Group (n=8)	TD Group (n=8)	group*condition	
Static	ACOPml (cm)	2.38 [1.63, 3.13]	1.39 [0.70, 2.08]	p=0.057
	ACOPap (cm)	2.84 [1.70, 3.98]	1.62 [1.01, 2.22]	p=0.063
	VelCOPml (cm/s)	5.23 [4.16, 6.31]	2.41 [1.76, 3.06]	p<0.001*
	VelCOPap (cm/s)	5.01 [3.96, 6.06]	2.52 [1.96, 3.08]	p<0.001*
Dynamic	ACOPml (cm)	7.10 [5.96, 8.26]	4.03 [3.59, 4.49]	p<0.001*
	ACOPap (cm)	9.27 [8.12, 10.42]	5.67 [4.88, 6.45]	p<0.001*
	VelCOPml (cm/s)	17.97 [14.95, 20.99]	10.45 [8.80, 12.09]	p<0.001*
	VelCOPap (cm/s)	20.27 [17.63, 22.91]	11.74 [10.19, 13.29]	p<0.001*

* Generalized estimating equations; p-values in the analyses are those of the interaction of groups with static or dynamic condition.

Values are estimated marginal means and 95% confidence intervals (the values in square brackets).

CP= children with cerebral palsy; TD= children with typical development. ACOPml = displacement amplitude of center of pressure in mediolateral direction; ACOPap = displacement amplitude of center of pressure in anteroposterior direction; VelCOPml = velocity of center of pressure displacement in mediolateral direction; VelCOPap= velocity of center of pressure displacement in an anteroposterior direction.

Table 2

Outcomes variables on the saddle, dynamics condition when horse walking in the sand or asphalt surface and when slow or fast horse walking speed.

Sand vs asphalt surface horse walking			
Variables	Sand (n=16)	Asphalt (n=16)	Condition*surface
ACOPml (cm)	5.97 [5.30, 6.64]	5.18 [4.50, 5.85]	p=0.004 ^a
ACOPap (cm)	7.65 [6.71, 8.58]	7.29 [6.36, 8.23]	p=0.579
VelCOPml (cm/s)	14.04 [12.10, 15.98]	14.38 [12.71, 16.05]	p=0.551
VelCOPap (cm/s)	16.19 [14.19, 18.19]	15.82 [13.93, 17.71]	p=0.766
Slow vs fast speed horse walking			
Variables	Slow (n=16)	Fast (n=16)	Condition*speed
ACOPml (cm)	5.05 [4.60, 5.51]	6.09 [5.27, 6.92]	p<0.001 ^b
ACOPap (cm)	5.97 [5.40, 6.54]	8.97 [8.05, 9.88]	p<0.001 ^b
VelCOPml (cm/s)	11.75 [10.51, 13.00]	16.66 [14.44, 18.89]	p<0.001 ^b
VelCOPap (cm/s)	12.29 [11.07, 13.50]	19.72 [17.74, 21.70]	p<0.001 ^b

^a Generalized estimating equations; p-values in the analyses are those of the interaction of dynamic condition and when horse walking in the sand or asphalt surface.

^b Generalized estimating equations; p-values in the analyses are those of the interaction of dynamic condition and slow or fast horse walking speed.

Values are estimated marginal means and 95% confidence intervals (the values in square brackets).

CP= children with cerebral palsy; TD= children with typical development. ACOPml = displacement amplitude of center of pressure in mediolateral direction; ACOPap = displacement amplitude of center of pressure in anteroposterior direction; VelCOPml = velocity of center of pressure displacement in mediolateral direction; VelCOPap= velocity of center of pressure displacement in an anteroposterior direction.

4. Discussion

This study aimed to understand the implication of the modification of the horse riding task, through the variation of types of surfaces (sand or asphalt) and the walking speed (slow or fast) in the dynamic sitting postural control of children with CP. Evaluations were performed at the real context in which the therapy sessions take place, which allows a good representation of the responses (Antunes et al, 2016). This was possible through the use of a portable pressure measurement mat positioned on the saddle, a procedure already used in other studies with hippotherapy (Janura et al, 2009; Flores et al, 2015).

Results of the current study demonstrate that ACOPml values change when the horse is leading on different surfaces. All COP parameters increased at the fast horse walking speed. Although the aim of this study is not to compare CPG and

TDG, the data from this group allow to verify the non-pathological sitting postural control during horse riding with different tasks and ability of children with CP.

All COP parameters increase when changing from static to dynamic riding condition in both groups. This demonstrates that the sitting position on a horse in movement is a real complex sensory input and stimulates demands of child's postural adjustments (Silkwood, 2012; Dewar, 2015).

In the static condition, ACOP in the ap and ml direction were the same for the CP and TD groups, while the VelCOP in both directions was higher in the CPG. The results of our previous study (Flores et al, 2015), suggests that ACOP values were more related to the proposed task and the VelCOP associated with the subjects' capacity of neuromuscular control. This may explain our current finding, that children with PC in static sitting position and low demanding task, presented equal ACOP values than typical development children. Meanwhile, values of VelCOP even in this condition, were higher for children with CP, showing their sitting postural control deficit.

In the dynamic conditions the GPC presented higher ACOP and VelCOP values than the GDT in all tasks evaluated. Similar results were observed in Clayton et al (2011) whose study compared the COP parameters of healthy subjects with CP. The authors attributed this finding to deficit in postural control in people with CP, followed by the inability to stabilize the trunk in response to demands from the horse's locomotion. The condition of the pathology influences the dynamic sitting postural control, which is observed even in subjects with experience in the hippotherapy. When analyzing the study by Clayton et al (2011), it is possible to observe that group with PC had five years of practice. In our study, the subjects' experience term in hippotherapy treatment was 4.41 ± 3.01 years. Even with a long period of intervention, subjects with CP have higher values in the parameters of postural control evaluated than healthy subjects.

Regarding the type of surfaces, the ACOPml was higher in the sand than in the asphalt. This finding corroborates what was found by Flores et al. (2015), related to the properties of sand, which allows the increase of the horse's paw penetration. Differing from the findings of Flores et al (2015), ACOPap values did not present differences for healthy children. This response of the children can be explained with the results of Garner & Rigby (2015). The authors compare the pattern of pelvis displacement of children during a cycle of natural gait on the ground and when riding.

In their findings, it is observed that in the direction ml there is an additional oscillation due to the quadruped gait of the horse, while in the ap direction the movement remains reasonably sinusoidal and smooth. It is suggested that the additional oscillation of the horse's natural movement that occurs in the direction ml associated with the properties of the sand surface generated greater ACOP in that direction.

The two groups presented higher ACOP and VelCOP values when the horse was led in fast speed. Regarding the increase of the speed of the horse's walking, studies with children with CP and hippotherapy emphasize that the increase of the frequency of horses' steps produces greater sensory input and requires vestibular system response, motor coordination and strength of subjects (Antunes et al, 2016; Moraes et al, 2018). From this, it is suggested that the results of this study occurred because the children received high frequency of movement information, consequently, they moved more in the ap and ml directions, which required fast responses with increase of VelCOP. These results emphasize the possibility of increasing the horse walking speed to enhance the demand for sitting postural control in children with CP.

However, this study has limitations. Our findings do not comprise all characteristics of children with CP, we only studied children with spastic CP and functioning at GMFCS levels III and IV, within a specific age range (6-12 years), no children with unilateral spastic PC, dyskinetic or ataxic muscle tone classification. We suggest that future studies include different groups regarding GMFCS classification level to evaluate sitting postural control in children with PC during horse riding. In addition, the presence of the TDG determines important information, but with the limitation that these children were not experienced in riding. We know how much experience influences, but to reduce this limitation they had the adaptation period. The study design was different for groups, but this did not interfere on results due to the statistical test used, which does not take into account the time intervals between the measurements.

We suggest that a longitudinal study with evaluation of COP parameters in sitting position on the horse in dynamic configuration should be performed to follow the responses of the postural control of children with CP by the time of treatment. Also investigating the effect of different hippotherapy's sessions in long term.

The present study does not present information on treatment effects. The aim was to describe and generate information about the strategies used in hippotherapy's

sessions. Our results bring important information to hippotherapy, for testing empirical procedures used in clinical practice and with a population widely reached by this method of rehabilitation. This information can determine decisions in terms of quantity and type of information established for the demand of dynamic sitting postural control of children with CP in relation to the modification surfaces and horse's riding speed.

5. Conclusion

Lastly, our study indicated that dynamic sitting postural control of children with bilateral spastic CP functioning at GMFCS III to IV modified when different surfaces and horse's riding speed are used in hippotherapy's sessions. Great values in ACOPml when the horse riding in sand, and all COP parameters improved when increased horse's riding speed.

Conflict of interest

The authors declare no known conflicts of interest associated with this research.

Acknowledgements

We gratefully acknowledge the children and their parents for their cooperation, and the staff of the hippotherapy centers for their support. We also acknowledge the assistance during data collection of members of extension project at Federal University of Santa Maria.

Funding

This work was supported in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

References

- Antunes, F.N., Pinho, A.S., Kleiner, A.F.R., Salazar, A.P., Eltz, G.D, Junior, A.A.O., et al. (2016). Different horse's paces during hippotherapy onspatio-temporal parameters of gait in children with bilateralspastic cerebral palsy: A feasibility study. *Research in Developmental Disabilities*, 59, 65–72.
- Bigongiari, A., Souza, F.A., Franciulli, P.M., Neto, S.R., Araujo, R.C., & Mochizuki, L. (2011). Anticipatory and compensatory postural adjustments in sitting in children with cerebral palsy. *Human Movement Science*, 30, 988–997.
- Brogren, E., Hadders-Algra, M., & Forssberg, H. (1998). Postural control in sitting in children with cerebral palsy. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 22 (4), 591–596.
- Clayton, H.M. Kaiser, L.J., Pue, B., & Kaiser, L. (2011). Center-of-pressure movements during equine-assisted activities. Brief Report - *American Journal of Occupational Therapy*, 65 (2) 211- 216.
- Dewar, R., Love, S., & Johnston, L.M. (2015). Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: A systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57,504–520.
- Dvořáková, T., Janura, M., Svoboda, Z., & Elfmark, M. (2009). The influence of the leader on the movement of the horse in walking during repeated hippotherapy sessions. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 39 (3), 43-50.
- Espindula, A.P., Simões, M., Assis, I.S.A., Fernandes, M., Ferreira, A.A., Ferraz, P.F., et al. (2012). Electromyographic analysis during hippotherapy sessions in practitioners with cerebral palsy. *ConScientiae Saúde*,11(4), 668-676.
- Fernández-Gutiérrez, C., Apolo-Arenas, M.D., Martínez-García, Y., & Cana-Pinto, A. (2015). Efectos de la hipoterapia en la estabilidad postural en parálisis cerebral infantil: a propósito de un caso clínico. *Fisioterapia*, 37(3),135-139.
- Flores, F.M., Dagnese, F., Mota, C.B., & Copetti, F. (2015). Parameters of the center of pressure displacement on the saddle during hippotherapy on different surfaces. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 19 (3), 211-217.
- Garner, A.B., & Rigby, B.R. (2015). Human pelvis motions when walking and when riding a therapeutic horse. *Human Movement Science*, 39, 121–137.
- Ioris, M.N., & Macedo, L.B. (2006). Análise da mobilidade pélvica do cavaleiro provocada pela andadura ao passo do cavalo em terrenos variados. *Arquivos Brasileiros de Paralisia Cerebral*, 2(5),26-30.
- Janura, M., Peham, C., Dvořáková, T., & Elfmark, M. (2009). An assessment of the pressure distribution exerted by a rider on the back of a horse during hippotherapy. *Human Movement Science*, 28, 387–393.

- Kang, H., Jung, J., & YU, J. (2012). Effects of hippotherapy on the sitting balance of children with cerebral palsy: A randomized control trial. *Journal of Physical Therapy Science*, 24, 833–836.
- Matusiak-Wieczorek, E., Małachowska-Sobieska, M., & Synder, M. (2016). Influence of Hippotherapy on Body Balance in the Sitting Position Among Children with Cerebral Palsy. *Rehabilitacja*, 2(6), 165-175.
- Moraes, A.G., Copetti, F., Angelo, V.R., Chiavoloni, L.L., & David, AC. (2018). Hippotherapy on postural balance in the sitting position of children with cerebral palsy – Longitudinal study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 11 (6), 1-8.
- Moraes, A.G., Copetti, F., Angelo, V.R., Chiavoloni, L.L., & David, AC. (2016). The effects of hippotherapy on postural balance and functional ability in children with cerebral palsy. *Journal of Physical Therapy Science*, 28, 2220–2226.
- Oskoui, M., Coutinho, F., Dykeman, J., Jette, N., & Pringsheim, T. (2013). An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55, 509–519.
- Pollock, A.S., Durward, B.R., Rowe, P.J., & Paul, J.P. (2000). What is balance? *Clinical Rehabilitation*, 14, 402–406.
- Pavão, S. L., Santos, A.N., Woollacott, M.H., & Rocha, N.A.C.F. (2013). Assessment of postural control in children with cerebral palsy: A review. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 1367–1375.
- Silkwood-Sherer, D., Killian, C.B., Long, T.M., & Martin, K.S. (2012). Hippotherapy—An Intervention to Habilitate Balance Deficits in Children With Movement Disorders: A Clinical Trial. *Physical Therapy*, 92 (5) 707–717.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M.H. (2003). *Controle Motor: Teoria e Aplicações Práticas*. (2th ed.). São Paulo: Manole, pg 153- 156.
- Svoboda, Z., Dvořáková, T., & Janura, M. (2011). Does the rider influence the horse's movement in hippotherapy? *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 41(4), 37-41.

3 CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo trazem importantes informações para a Equoterapia, por testar procedimentos empíricos utilizados na prática clínica e com uma população amplamente alcançada por esse método. Essas informações podem ser utilizadas na rotina de atendimentos dos profissionais que trabalham com Equoterapia, para ajuda-los a refletir sobre a necessidade ou não da realização de diferentes tarefas nas sessões quando o objetivo for melhora do controle postural dos sujeitos.

Destaca-se ainda a presença do GDT que determina informações importantes da resposta não associada a patologia. Somado a isso, através dessas informações, percebe-se a importância de estudos que abordem as respostas do controle postural de sujeitos com diferentes patologias, idades, em diversas tarefas utilizadas na Equoterapia e também conforme a experiência do andar a cavalo.

As respostas do controle postural das crianças com PC se modificam quando variações nos tipos de pisos são realizadas nas sessões de Equoterapia. No entanto, mais expressivamente essas respostas são modificadas quando se realiza aumento na velocidade do andar do cavalo ocorrendo aumento nos parâmetros de ACOP e VelCop.

Dessa forma, se o objetivo for proporcionar menor ou maior demanda de controle postural, pode-se fazer o uso da variação da velocidade do andar do cavalo, de acordo com as necessidades primordiais de cada sujeito com PC. No início do tratamento com Equoterapia pode ser utilizada menor velocidade do andar do cavalo para menor demanda sensorial de forma a transmitir mais segurança ao sujeito.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. M. R. Prática em equoterapia: uma abordagem fisioterápica. São Paulo: Atheneu Editora, pg 5, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EQUOTERAPIA [homepage na Internet]. Brasília: ANDE-Brasil; [acesso 30 jul 2017] Disponível em: <http://equoterapia.org.br/articles>
- BERTHENTAL, B; VON HOFSTEN, C. Eye, Head and Trunk Control: The Foundation for Manual Development. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, Vol. 22, No. 4, pp. 515–520, 1998.
- BROGREN E, FORSSBERG H, HADDERS-ALGRA M. Influence of two different sitting positions on postural adjustments in children with spastic diplegia. *Dev Med Child Neurol*;43:534–46, 2001.
- 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. *Dev Med Child Neurol*;51:111-9, 2009.
- FRUEHWIRTH, B. et al. Evaluation of pressure distribution under an English saddle at walk, trot and canter. *Equine vet. J.* 36 (8) 754-757, 2004.
- HARBOURNE et al. A Comparison of Interventions for Children With Cerebral Palsy to Improve Sitting Postural Control: A Clinical Trial. *Physical Therapy* 90 (12): dez, 2010.
- HOPKINS, B; RONNQVIST, L. Facilitating postural control: effects on the reaching behavior of 6-months-old infants. *Dev psychobiol* 40: 168-182, 2002.
- HUET, M.; MORAES, A. Medidas de pressão sob a pelve na postura sentada em pesquisas de ergonomia. *Fisioterapia Brasil*, 4(6): nov-dez, 2003.
- KRAGELOH-MANN, I., & CANS, C. (2009). Cerebral palsy update. *Brain and Development*, 31(7), 537–544.
- LUNDY-EKMAN, L. *Neurociência: fundamentos para reabilitação*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- MEDEIROS; M. A criança com disfunção neuromotora: A Equoterapia e o Bobath na prática clínica. Rio de Janeiro, Revinter, pg 99-115, 2008.
- MOCHIZUKI L; AMADIO A.C. Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre centro de massa e o centro de pressão. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* ;3(3):77-83, 2003.
- PALISANO R, et al. Development and reliability of a system, to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1997;39(4):214-23.

- PARK S.O., et al. Effects of Hippotherapy on Gross Motor Function and Functional Performance of Children with Cerebral Palsy. *Yonsei Med J* 55(6):1736-1742, 2014.
- PEDERSEN, L. K. et al. Postural seated balance in children can be assessed with good reliability. *Gait & Posture* 47 (2016) 68–73.
- PEINEN, K. et al. Relationship between the forces acting on the horse's back and the movements of rider and horse while walking on a treadmill. *Equine vet. J.* 41 (3) 285-291, 2009. doi: 10.2746/042516409X397136
- PEHAM, C. et al. A comparison of forces acting on the horse's back and the stability of the rider's seat in different positions at the trot. *The Veterinary Journal*, 184, 56–59, 2010.
- PETROSKI, E.L. Antropometria: técnicas e padronizações. Porto Alegre. Editor E. L. Petroski, 2ª Ed. Caps 2 e 4, 2003.
- ROTTA NT. Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas. *Jornal de Pediatria*. 2002;78(1):48-54.
- SANTOS MJ, KANEKAR N, ARUIN AS. The role of anticipatory postural adjustments in compensatory control of posture: 1. Electromyographic analysis. *J Electromyogr Kinesiol* 2010; 20: 388–97.
- SILVA DBR, PFEIFER LI, FUNAYAMA CAR. Sistema de classificação da função motora grossa ampliado e revisto (GMFCS E & R), 2007. [acesso em 30 julho 2017]. Disponível em: http://www.canchild.ca/en/resources/gmfcs_expanded_revised
- SILVA DBR; DIAS LB; PFEIFER, LI. Confiabilidade do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa Ampliado e Revisto (GMFCS E & R) entre estudantes e profissionais de saúde no Brasil. *Fisioter Pesqui* 2016;23(2):142-7
- SHUMWAY-COOK A., et al. (2003). Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 45:, 591-602.
- STERGIOU A, et al. Therapeutic Effects of Horseback Riding Interventions: a Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil* 2017.
- THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. 6ª. Artmed, 2012. 478.
- WESTCOTT, S.L.; BURTNER, P. Postural Control in Children: Implications for Pediatric Practice. *Phys Occup Ther Pediatr* 24 (1-2), 5-55. 2004.
- WINTER, D.A. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait e Posture*, vol. 3: 193-214, dez, 1995.
- WOOLLACOTT M, et al. Effect of balance training on muscle activity used in recovery of stability in children with cerebral palsy: a pilot study. *Dev Med Child Neurol* 2005; 47: 455–61.

ANEXOS

ANEXO A



RESEARCH IN DEVELOPMENTAL DISABILITIES

AUTHOR INFORMATION PACK

TABLE OF CONTENTS

• Description	p.1
• Audience	p.1
• Impact Factor	p.1
• Abstracting and Indexing	p.2
• Editorial Board	p.2
• Guide for Authors	p.3



ISSN: 0891-4222

DESCRIPTION

Research In Developmental Disabilities is an international journal aimed at publishing original research of an interdisciplinary nature that has a direct bearing on the understanding or remediation of problems associated with developmental disabilities. Articles will be primarily empirical studies, although an occasional position paper or review will be accepted. The aim of the journal will be to publish articles on all aspects of developmental difficulties using rigorous research methods. Our aim is to publish the best available and most current research possible.

Benefits to authors

We also provide many author benefits, such as free PDFs, a liberal copyright policy, special discounts on Elsevier publications and much more. Please click here for more information on our [author services](#).

Please see our [Guide for Authors](#) for information on article submission. If you require any further information or help, please visit our [Support Center](#)

AUDIENCE

Psychologists, Social Workers, Rehabilitation Specialists and Sociologists

IMPACT FACTOR

2017: 1.820 © Clarivate Analytics Journal Citation Reports 2018

ABSTRACTING AND INDEXING

Behavioral Medicine Abstracts
 Family Resources
 Current Contents
 Elsevier BIOBASE
 Current Contents/Social & Behavioral Sciences
 BIOSIS
 MEDLINE®
 PsycINFO
 PsycSCAN/MR
 EMBASE
 Intl Jnl of Rehab Res
 PASCAL/CNRS
 Current Index to Journals in Education
 Except Child Educ Abstr
 ERIC
 ERA (Educational Research Abstracts Online)
 Scopus
 MathEduc

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Dagmara Dimitriou, University College London (UCL), London, UK

Senior Editors

Jamie Edgin, University of Arizona, Tucson, USA

Vaso Totsika, University of Warwick, Coventry, UK

Associate Editors

Natalia Arias-Trejo, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico

Roslyn Boyd, University of Queensland, Brisbane, Queensland, Australia

Marie Brossard-Racine, McGill University Health Centre, Montréal, Quebec, Canada

Carrie Clark, University of Nebraska at Lincoln, Lincoln, Nebraska, USA

Robert Didden, Radboud University, Nijmegen, Netherlands

Gianluca Esposito, Nanyang Technological University, Singapore, Singapore

Ros Herman, City, University of London, London, UK

Kristelle Hudry, La Trobe University, Melbourne, Victoria, Australia

Caroline Richards, University of Birmingham, Birmingham, England, UK

Amy Spriggs, University of Kentucky, Lexington, Kentucky, USA

Emma Sumner, University College London (UCL), London, England, UK

Jo Van Herwegen, Kingston University, Kingston upon Thames, England, UK

Joanne Williams, University of Edinburgh, Edinburgh, Scotland, UK

GUIDE FOR AUTHORS

Submission checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information pages on [Ethics in publishing](#) and [Ethical guidelines for journal publication](#).

Human and Animal Rights

If the work involves the use of animal or human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>; EU Directive 2010/63/EU for animal experiments http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/legislation_en.htm; Uniform Requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals <http://www.icmje.org>. Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed. All animal studies need to ensure they comply with the ARRIVE guidelines. More information can be found at <http://www.nc3rs.org.uk/page.asp?id=1357>

Declaration of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential competing interests include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors must disclose any interests in two places: 1. A summary declaration of interest statement in the title page file (if double-blind) or the manuscript file (if single-blind). If there are no interests to declare then please state this: 'Declarations of interest: none'. This summary statement will be ultimately published if the article is accepted.

2. Detailed disclosures as part of a separate Declaration of Interest form, which forms part of the journal's official records. It is important for potential interests to be declared in both places and that the information matches. [More information.](#)

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright- holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service [Crossref Similarity Check](#).

SUBMISSION DECLARATION

To increase the transparency of editorial information within the framework of [single/ double] blind peer review , RIDD displays the number of unique reviewer reports received in the first round of review with each published article. This policy will be in place for original research articles submitted from 1 January 2016 that are accepted for publication.

Preprints

Please note that [preprints](#) can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's [sharing policy](#). Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication (see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information).

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

For gold open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive License Agreement' ([more information](#)). Permitted third party reuse of gold open access articles is determined by the author's choice of [user license](#).

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information](#).

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Funding body agreements and policies

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some funding bodies will reimburse the author for the gold open access publication fee. Details of [existing agreements](#) are available online.

Open access

This journal offers authors a choice in publishing their research:

Subscription

- Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient groups through our [universal access programs](#).
- No open access publication fee payable by authors.
- The Author is entitled to post the [accepted manuscript](#) in their institution's repository and make this public after an embargo period (known as green Open Access). The [published journal article](#) cannot be shared publicly, for example on ResearchGate or Academia.edu, to ensure the sustainability of peer-reviewed research in journal publications. The embargo period for this journal can be found below. **Gold open access**
- Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse.
- A gold open access publication fee is payable by authors or on their behalf, e.g. by their research funder or institution.

Regardless of how you choose to publish your article, the journal will apply the same peer review criteria and acceptance standards.

For gold open access articles, permitted third party (re)use is defined by the following [Creative Commons user licenses](#):

Creative Commons Attribution (CC BY)

Lets others distribute and copy the article, create extracts, abstracts, and other revised versions, adaptations or derivative works of or from an article (such as a translation), include in a collective work (such as an anthology), text or data mine the article, even for commercial purposes, as long as they credit the author(s), do not represent the author as endorsing their adaptation of the article, and do not modify the article in such a way as to damage the author's honor or reputation.

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND)

For non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

The gold open access publication fee for this journal is **USD 2300**, excluding taxes. Learn more about

Elsevier's pricing policy: <https://www.elsevier.com/openaccesspricing>.

Green open access

Authors can share their research in a variety of different ways and Elsevier has a number of green open access options available. We recommend authors see our [green open access page](#) for further information. Authors can also self-archive their manuscripts immediately and enable public access from their institution's repository after an embargo period. This is the version that has been accepted for publication and which typically includes author-incorporated changes suggested during submission, peer review and in editor-author communications. Embargo period: For subscription articles, an appropriate amount of time is needed for journals to deliver value to subscribing customers before an article becomes freely available to the public. This is the embargo period and it begins from the date the article is formally published online in its final and fully citable form. [Find out more](#).

This journal has an embargo period of 24 months.

Elsevier Researcher Academy

[Researcher Academy](#) is a free e-learning platform designed to support early and mid-career researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication process with ease.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's WebShop.

Submissions will first be checked against the Aims and Scope and Guide for Authors by the Editor-in-Chief. If they are found to be suitable, they will be assigned to an Associate Editor who will assess the paper. If a paper meets the journal's criteria for scope, appropriateness and scientific rigour, a minimum of two independent reviewers will submit their comments to the Editor handling the paper, who will make a decision based upon the reviewers' comments. All accepted papers will therefore have received comments from a minimum of two independent reviewers and be reviewed by one or more editors.

PREPARATION

Peer review

This journal operates a single blind review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. [More information on types of peer review.](#)

Use of word processing software

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Article structure

Article formatting and style

Formatting and style in the text should follow the style used by the American Psychological Association, You are referred to the Publication Manual of the American Psychological Association, Sixth Edition, ISBN 978-1-4338-0561-5, copies of which may be ordered from <http://books.apa.org/books.cfm?id=4200067> or APA Order Dept., P.O.B. 2710, Hyattsville, MD

20784, USA or APA, 3 Henrietta Street, London, WC3E 8LU, UK.

Font, headings, and other requirements stipulated should be adhered to.

Word Count

The maximum word count for articles submitted to the journal is 8,000 words, including references and tables. Please enter the total number of words in your paper.

Subdivision - numbered sections

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

Theory/calculation

A Theory section should extend, not repeat, the background to the article already dealt with in the Introduction and lay the foundation for further work. In contrast, a Calculation section represents a practical development from a theoretical basis.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Structured abstract

Authors should structure their abstract with the following sections: Background Aims Methods and Procedures Outcomes and Results Conclusions and Implications
The abstract should be no more than 200 words.

What this paper adds?

After the abstract, authors should include a section 'What this paper adds?'. The section should be no longer than 250 words.

Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 ×

13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view [Example Graphical Abstracts](#) on our information site.

Authors can make use of Elsevier's [Illustration Services](#) to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point). You can view [example Highlights](#) on our information site.

Keywords

Abbreviations should be held to a minimum and should appear only after the full length term has been spelled out once in the text.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Math formulae

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Artwork

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.

- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000

dpi. TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or online only. [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or

'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#) and [Zotero](#), as well as [EndNote](#). Using the word processor plugins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. [More information on how to remove field codes.](#)

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/research-in-developmental-disabilities>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plugins for Microsoft Word or LibreOffice.

Reference style

Text: Citations in the text should follow the referencing style used by the American Psychological Association. You are referred to the Publication Manual of the American Psychological Association, Sixth Edition, ISBN 978-1-4338-0561-5, copies of which may be [ordered online](#) or APA Order Dept., P.O.B. 2710, Hyattsville, MD 20784, USA or APA, 3 Henrietta Street, London, WC3E 8LU, UK.

List: references should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J. A. J., & Lupton, R. A. (2010). The art of writing a scientific article. *Journal of Scientific Communications*, 163, 51–59.

Reference to a book:

Strunk, W., Jr., & White, E. B. (2000). *The elements of style*. (4th ed.). New York: Longman, (Chapter 4).

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G. R., & Adams, L. B. (2009). How to prepare an electronic version of your article. In B. S. Jones, & R. Z. Smith (Eds.), *Introduction to the electronic age* (pp. 281–304). New York: E-Publishing Inc.

Reference to a website:

Cancer Research UK. Cancer statistics reports for the UK. (2003). <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/> Accessed 13 March 2003.

Reference to a dataset:

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T. (2015). *Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions*. Mendeley Data, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Reference to a conference paper or poster presentation:

Engle, E.K., Cash, T.F., & Jarry, J.L. (2009, November). The Body Image Behaviours Inventory-3: Development and validation of the Body Image Compulsive Actions and Body Image Avoidance Scales. Poster session presentation at the meeting of the Association for Behavioural and Cognitive Therapies, New York, NY.

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. . In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply

'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

AudioSlides

The journal encourages authors to create an AudioSlides presentation with their published article. AudioSlides are brief, webinar-style presentations that are shown next to the online article on ScienceDirect. This gives authors the opportunity to summarize their research in their own words and to help readers understand what the paper is about. [More information and examples are available](#). Authors of this journal will automatically receive an invitation e-mail to create an AudioSlides presentation after acceptance of their paper.

Data visualization

Include interactive data visualizations in your publication and let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the instructions [here](#) to find out about available data visualization options and how to include them with your article.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data](#) page.

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. Before submitting your article, you can deposit the relevant datasets to *Mendeley Data*. Please include the DOI of the deposited dataset(s) in your main manuscript file. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data Statement page](#).

Additional information

The word *retarded* should be used as an adjective rather than a noun; *retardate* should be avoided. Terms that are scientifically precise should be adhered to. Therefore, *mentally retarded* will be preferred to *retarded* because it specifies the type of retardation, and *intellectually average* or *normal intelligence* will be preferred over *normal*. A similar format should be followed if other disabilities are involved. It is understood that all investigations have been approved by the human subjects review committee of the author's institution.

AFTER ACCEPTANCE

Online proof correction

Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized [Share Link](#) providing 50 days free access to the final published version of the article on [ScienceDirect](#). The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's [Webshop](#). Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

AUTHOR INQUIRIES

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch. You can also [check the status of your submitted article](#) or find out [when your accepted article will be published](#).

© Copyright 2018 Elsevier | <https://www.elsevier.com>

ANEXO B



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
GRUPO DE ESTUDOS EM DESENVOLVIMENTO MOTOR



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do estudo: Avaliação dos estímulos produzidos pela intervenção com equoterapia sobre variáveis cinéticas e cinemáticas de sujeitos saudáveis e patológicos.

Pesquisador responsável: Prof. Fernando Copetti

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Física e Desportos, Departamento de Métodos e Técnicas Desportivas.

Telefone e endereço postal completo: (55) 3220-8877. Avenida Roraima, 1000, prédio 51, sala 1025, CEP 97105-970 - Santa Maria - RS.

Você está convidado a participar da pesquisa intitulada “Avaliação dos estímulos produzidos pela intervenção com equoterapia sobre variáveis cinéticas e cinemáticas de sujeitos saudáveis e patológicos”, que será realizada sob a coordenação do Prof. Dr. Fernando Copetti do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria, junto com sua equipe de pesquisadores e colaboradores.

A pesquisa tem por objetivo avaliar as respostas dos indivíduos aos diferentes estímulos e equipamentos que podem ser oportunizados durante as sessões de equoterapia. Este trabalho é importante pois irá produzir conhecimentos e permitir uma melhor compreensão dos movimentos oportunizados pelo cavalo durante a prática da equoterapia. Além disso, saber melhor como os equipamentos de montaria utilizados podem promover mudanças à pessoa quando montada ou logo após a terapia, e assim auxiliar na tomada de decisão da equipe para a preparação do protocolo de intervenção, bem como para a evolução do tratamento com equoterapia.

Para a execução do estudo, inicialmente, serão escolhidos cavalos que apresentem condições físicas adequadas para o desenvolvimento das atividades equestres. Os cavalos serão equipados com rédeas e cabeçada. Além disso, serão utilizados, dependendo da situação, dois tipos de acessórios de montaria: uma sela tipo inglesa com estribos e uma manta com estribos. A atividade que você irá realizar é andar a cavalo durante 30 minutos. Esta atividade poderá ser interrompida caso haja necessidade.

Para a realização desta atividade teremos duas opções de pisos diferentes onde o cavalo irá se deslocar, uma com areia e outra com asfalto. Você realizará esta atividade de montaria sobre o cavalo duas vezes, em dois dias diferentes. O tipo de piso e equipamento que será utilizado com você será realizada por sorteio. Por exemplo, você poderá um dia andar a cavalo no piso de areia com o cavalo encilhado com sela. No outro, no mesmo piso encilhado com manta ou mudando o piso para asfalto e mantendo sela. As combinações de equipamento de montaria e do tipo de piso lhe serão informados previamente.

As avaliações serão realizadas no seu local habitual de tratamento com equoterapia e em horários individuais. Se você nunca praticou equoterapia ou andou a cavalo, irá realizar isso em um centro de equoterapia com profissionais e animais treinados para tal. Inicialmente precisaremos realizar a mensuração do seu peso corporal, estatura, comprimento dos membros inferiores (pernas) e membros superiores (braços). Para estas medidas utilizaremos uma balança e uma fita métrica. Estas medidas corporais serão realizadas em uma sala previamente preparada para a coleta e com privacidade.

Ainda, antes de montar, você será solicitado a realizar uma atividade para medir seu equilíbrio corporal parado. Para isso, basta subir com os dois pés sobre uma plataforma posicionada no chão, ou sentar-se sobre ela quando estiver posicionada sobre uma mesa e permanecer parado por alguns segundos. Esta plataforma se parece muito com uma balança de banheiro portátil.

Você também terá que realizar três vezes uma pequena caminhada por um percurso de 10 metros em linha reta. Durante esta caminhada você irá utilizar uma cinta elástica na cintura que possui um pequeno equipamento que ficara posicionado nas suas costas, na altura da lombar, e que continuará com você durante a atividade sobre o cavalo. Esse equipamento é menor que um mouse de computador, não irá interferir em nada sua caminhada ou atividade sobre o cavalo, e tampouco traz algum tipo de risco ou perigo para você. Você terá que repetir estes testes de equilíbrio e de caminhada imediatamente antes de montar a cavalo e logo após o termino da atividade, assim que apeiar do cavalo.

Alguns outros dados também serão coletados quando você já estiver andando a cavalo. Por isso, estarão colocados sobre o cavalo dois equipamentos junto aos equipamentos de montaria (um tapete de mensuração de pressão e um pequeno acelerômetro, que parece com um pequeno disco de borracha) que estarão posicionados acima da manta ou da sela. Estes equipamentos não irão interferir em nada na sua montaria e também não apresentam nenhum risco para você. A coleta de dados destes equipamentos será feita com o cavalo andando ao passo dentro de uma distancia de 10 metros que terá início e fim demarcados no terreno com cones ou fitas e durará 10s cada coleta. Este procedimento será realizado três vezes.

O estudo oferece risco pelo possível constrangimento em decorrência de você ter que utilizar um calção ou bermuda e camiseta para a realização das medidas corporais. Isso será minimizado realizando as medidas em uma sala reservada onde somente você e o avaliador estarão presentes. Deve ser considerada ainda a possibilidades da ocorrência de desconfortos pela posição de montaria, como dor nas nádegas ou nas pernas caso não esteja acostumado a realizar esta atividade com frequência. No entanto, isso irá desaparecer normalmente, como depois de qualquer atividade física que você não esteja habituado a realizar. Além disso, deve ser considerada a ocorrência de sensações de medo ou ansiedade, em virtude de talvez você não ter experiência em atividades equestres. Mesmo sendo um cavalo utilizado com frequência na equoterapia, e ser treinado e acostumado com esta atividade, o risco de uma queda não pode ser desconsiderado. Como medida de segurança, você será acompanhado por dois auxiliares (um conduzindo o cavalo e outro acompanhando lateralmente). Caso isso venha ocorrer durante o estudo, os pesquisadores oferecerão assistência em primeiros socorros, e sendo necessário, contatarão atendimento especializado através do SAMU. Em caso de medo ou ansiedade que lhe sejam desconfortáveis, você poderá apeiar do cavalo a qualquer momento interrompendo ou mesmo desistindo da participação.

Os benefícios poderão ser diretos para você por sentir-se bem e prazer na realização do andar a cavalo. Como serão somente duas vezes que terá fará esta atividade, não se espera que existam benefícios físicos para você. Existirão benefícios indiretos, em prol do desenvolvimento da equoterapia e de seus praticantes, pois o conhecimento da influência do piso e do equipamento sobre seu equilíbrio e marcha possibilitará a elaboração de programas adequados e específicos para cada indivíduo.

Você precisará estar vestindo roupas confortáveis para a montaria, evitando calças e casacos que atrapalhem ou dificultem a montaria. Para as medidas corporais você somente deverá estar vestindo roupas leves e terá que retirar os calçados. Durante a coleta dos dados na situação sobre o cavalo, iremos filmar para poder identificar se houve algum fator durante a coleta que possa interferir na qualidade da avaliação. Algumas fotos também serão tiradas para ilustrar as situações avaliadas.

Você não será identificado em nenhum momento, sendo respeitada a sua privacidade e o material coletado ficará disponível para você a qualquer momento, sendo guardado pelo pesquisador responsável por 05 anos na sala 1025 do Centro de Educação Física e Desportos da UFSM, os quais serão destruídos logo após esse período. O transporte até o local onde as coletas irão ocorrer será de sua responsabilidade. A presente pesquisa não oferece despesas para os participantes além daquelas que ele já possui para ir até seu local de tratamento, também não oferece compensação financeira relacionada à sua participação. Qualquer despesa adicional será custeada pelo orçamento da pesquisa. Fica, também, garantida indenização em casos de danos comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa.

Autorização

Eu, _____ após a leitura ou a escuta da leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informado, ficando claro para que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, expresso minha concordância em participar deste estudo e assino este termo em duas vias, uma das quais foi-me entregue.



CARINHA FELIZ
ACHEI LEGAL



CARINHA TRISTE
NÃO ACHEI LEGAL

Assentimento da criança ou adolescente: _____

Assinatura dos pais/responsáveis: _____

Assinatura do responsável pela obtenção do TCLE _____

(local e data)

ANEXO C



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
GRUPO DE ESTUDOS EM DESENVOLVIMENTO MOTOR



TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

Título do estudo: **Avaliação dos estímulos produzidos pela intervenção com equoterapia sobre variáveis cinéticas e cinemáticas de sujeitos saudáveis e patológicos.**

Pesquisador responsável: **Prof. Dr. Fernando Copetti.**

Instituição/Departamento: **Universidade Federal de Santa Maria/ Centro de Educação Física e Desportos/ Departamento de Métodos e Técnicas Desportivas.**

Telefone para contato: **(55) 32208877**

Local da coleta de dados: **Centro de Educação Física e Desportos e Centros de Equoterapia.**

O pesquisador do presente estudo se compromete a preservar a privacidade dos dados dos participantes envolvidos, que serão coletados por meio de características antropométricas, do equilíbrio corporal e marcha, no seu local habitual de tratamento com equoterapia e em horários individuais. Informa, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente estudo e somente serão divulgadas de forma anônima. Os dados coletados serão mantidos por um período de cinco anos sob a responsabilidade Prof. Dr. Fernando Copetti, na sala 1025 do Centro de Educação Física e Desportos- Prédio 51, na Universidade Federal de Santa Maria, Avenida Roraima nº. 1000. Santa Maria, RS. Após este período, os dados serão destruídos.

Este projeto de pesquisa foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSM com o número de registro CAAE 66560117.8.0000.5346.

Santa Maria, dede 2017

Prof. Dr. Fernando Copetti

Orientador do projeto

ANEXO D

Questões de identificação e Anamnese

DATA: ____/____/____

PARTICIPANTE: _____

DATA DE NASCIMENTO: ____/____/____ SEXO: _____

TEMPO DE DIAGNÓSTICO: _____

1) Faz uso de medicamento? (Nome do medicamento e horários)

2) Fez algum procedimento cirúrgico nos últimos 12 meses?

NÃO SIM

**3) Quais os tratamentos que já realizou (durante quanto tempo? Em que ano?)
Quais realiza atualmente?**

4) Realizou bloqueio químico neuromuscular (botox) a menos de 6 meses?

NÃO SIM _____

5) Possui déficit visual? Especificar. NÃO SIM _____

6) Possui déficit auditivo? Especificar. NÃO SIM _____

9) Já fez equoterapia?

NÃO SIM (quando, por quanto tempo) _____

Classificação topográfica (diplegia, hemiplegia, quadriplegia)

Tônus (espasticidade, discinética, ataxia)

Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS)

Avaliação antropométrica

Massa corporal:	
Estatura:	Perímetro do tórax:
Altura tronco-cefálica:	Perímetro do abdômen:
Altura trocântérica:	Perímetro do quadril:
Perímetro da cabeça:	Perímetro da coxa (porção proximal):
Perímetro do ombro:	Perímetro da perna:

CAVALO:

Peso: _____ Sexo: _____ Altura cernelha: _____ Passada: _____

ANEXO E

Questões de identificação e Anamnese

DATA: ____/____/____

PARTICIPANTE: _____

DATA DE NASCIMENTO: ____/____/____ **SEXO:** _____

1) Faz uso de medicamento? (Nome do medicamento e horários)

2) Fez algum procedimento cirúrgico nos últimos 12 meses?

NÃO SIM

3) Quais os tratamentos de saúde que já realizou (durante quanto tempo? Em que ano?) Quais realiza atualmente?

5) Possui déficit visual? Especificar.

NÃO SIM _____

6) Possui déficit auditivo? Especificar.

NÃO SIM _____

9) Já andou a cavalo?

NÃO SIM (quando, por quanto tempo) _____

10) Tem medo de andar a cavalo?

NÃO SIM (por que?) _____

11) Tem alguma alergia?

NÃO SIM (qual?) _____

Avaliação antropométrica

Massa corporal:	
Estatura:	Perímetro do tórax:
Altura tronco-cefálica:	Perímetro do abdômen:
Altura trocantérica:	Perímetro do quadril:
Perímetro da cabeça:	Perímetro da coxa (porção proximal):
Perímetro do ombro:	Perímetro da perna:

CAVALO:

Peso: _____ Sexo: _____ Altura cernelha: _____ Passada: _____