

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Domingos Emanuel Bevilacqua Junior

Avaliação cardiovascular, muscular e da mobilidade funcional de adolescentes com síndrome de Down atendidos na Equoterapia e Fisioterapia

Uberaba-MG

2018

Domingos Emanuel Bevilacqua Junior

Avaliação cardiovascular, muscular e da mobilidade funcional de adolescentes com síndrome de Down atendidos na Equoterapia e Fisioterapia

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

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Espindula

Coorientador: Prof. Dr. Vicente de Paula Antunes Teixeira

Uberaba-MG

2018

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

B467a Bevilacqua Junior, Domingos Emanuel
Avaliação cardiovascular, muscular e da mobilidade funcional
de adolescentes com síndrome de Down atendidos na equoterapia
e fisioterapia / Domingos Emanuel Bevilacqua Junior. -- 2018.
96 f. il. : fig., graf., tab.

Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) -- Universidade Federal
do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2018

Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Espindula

Coorientador: Prof. Dr. Vicente de Paula Antunes Teixeira

1. Terapia assistida por cavalos. 2. Frequência cardíaca. 3. Pres-
são arterial. 4. Oximetria. 5. Eletromiografia. 6. Síndrome de Down.
I. Espindula, Ana Paula. II. Universidade Federal do Triângulo Mi-
neiro. III. Título.

CDU 615.85

DOMINGOS EMANUEL BEVILACQUA JUNIOR

Avaliação cardiovascular, muscular e da mobilidade funcional de adolescentes com síndrome de Down atendidos na Equoterapia e Fisioterapia

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

_____ de _____ de _____.

Banca Examinadora:

Orientadora: Dra. Ana Paula Espindula
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

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

Profa. Dra. Mariane Fernandes Ribeiro
Faculdade Patos de Minas

Profa. Dra. Márcia Fernandes Araújo
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Profa. Dra. Helenice Gobbi
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

AGRADECIMENTOS

É chegada a hora da finalização de um marco importante da minha vida, o tão sonhado doutorado! Após muitos anos de estudo e dedicação, foi possível adquirir novos conhecimentos e se beneficiar de inúmeras oportunidades. O caminho nem sempre foi fácil, mas valeu a pena cada segundo dedicado a essa trajetória que me oportunizou amadurecer profissionalmente. No decorrer do curso surgiram vários desafios, mas nunca estive sozinho para sobrepujá-los pois tive sempre ao meu lado pessoas especiais que me acompanharam e apoiaram sempre que necessário. Sem vocês eu não teria realizado esse sonho! Portanto, gostaria de agradecer.

Primeiramente à **Deus**, que me deu a vida e sempre me guiou e protegeu.

Aos meus pais **Madalena e Juca** (*in memoriam*) que me criaram com tanta dedicação e amor incondicional, sempre me apoiando nas lutas e se orgulhando de minhas conquistas. Vocês são exemplo de amor ao próximo e bravura! Amo vocês até o infinito.

Ao meu companheiro **Rogério**, que sempre me apoiou nas escolhas e nunca me deixou desistir dos meus sonhos, sempre dedicado e empenhado em ajudar-me em tudo que fosse preciso. Dizem que super-herói não existe, mas você sem sombra de dúvida é um.

Aos meus irmãos **Álvaro, Hamilton** (*in memoriam*), **Moisés, Mateus, Lucas** (*in memoriam*) e irmãs **Gladys e Vivian** pela convivência, amor, companheirismo, conversas, festas e também as discórdias, pois uma grande família como a nossa tem tudo isso e muito mais! Vocês são como peças de um quebra-cabeça, cada um de um jeito, mas todos necessários para compor a paisagem.

À minha segunda família **os Rechia-Corrêa** que me receberam em suas vidas e sua casa sem questionamentos ou objeções e sempre me apoiando ao longo desses anos. Em especial à dona **Vanda** que é um exemplo de mulher guerreira e solidária e ao Sr. **José Corrêa** que sempre foi muito bondoso e prestativo comigo.

À minha orientadora **Profa. Ana Paula**, que é também uma amiga, por ter me acolhido na equipe e confiado na minha pessoa, concedendo-me a oportunidade de compartilhar das suas experiências e de receber sua orientação, seu apoio e seu incentivo ao meu desenvolvimento profissional e pessoal e à reflexão.

Ao professor e meu coorientador **Prof. Vicente**, que me acompanhou em todos os momentos, auxiliando e ensinando com suas sábias palavras e perspicácia, sempre estimulando a busca por novos desafios e pensamentos.

Às minhas queridas amigas e companheiras de equipe, **Ednéia, Janaine, Luanna e Mariane** obrigado por tê-las conhecido e por vocês fazerem parte dessa etapa da minha vida, compartilhando de muitos bons momentos de estudo e trabalho na preparação de resumos, artigos, capítulos de livro, palestras, simpósios, cursos, congressos e tudo que envolveu enquanto alunos da pós-graduação.

Aos demais colegas e amigos de Pós-Graduação **Aline Cristina, Bianca, Carlos, Cesar, Crislaine, Fernanda, Grace Kelly, Guilherme, Isabela, Laura, Luciana, Liliane, Lívia, Karla, Maria Helena, Mariana, Mariana Mauad**, além de tantos outros que por lá passaram, e aos funcionários da Disciplina de Patologia Geral, **Alberto, Aloísio, Edson, Laura, Lourimar, Maria Luiza, Pedro, Roberta, Sônia e Vandair** pela dedicação e presteza.

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

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

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

À **APAE de Uberaba**, pelo apoio e parceria na realização do projeto. Agradeço à diretoria, funcionários e amigos pelo suporte constante durante todos

estes anos. Ao coordenador clínico **Alex**, muito obrigado pelo apoio, incentivo e amizade ao longo desses anos.

Aos nossos companheiros e **auxiliares-guias da Equoterapia**, em especial ao **Adelto, Gaspar, Jean, Juninho e Ronaldo**, bem como todos os alunos que participaram desse estudo possibilitando a realização de inúmeros trabalhos.

Aos cavalos **Arco, Criolo** (*in memoriam*), **Dance e Sheik**, nossos parceiros de trabalho pelos quais tenho muito respeito!

“Mas, agora que resolvera dedicar-me apenas à descoberta da verdade, pensei que era necessário proceder exatamente ao contrário, e rejeitar, como absolutamente falso, tudo aquilo em que pudesse imaginar a menor dúvida, a fim de ver se, após isso, não ficaria qualquer coisa nas minhas opiniões que fosse inteiramente indubitável”.

René Descartes (1596-1650)

APOIO FINANCEIRO

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

RESUMO

Introdução: As doenças cardiovasculares são as maiores causadoras de mortalidade na população mundial e os indivíduos com Síndrome de Down possuem um risco notoriamente maior de desenvolvimento dessas doenças. Alguns dos fatores que contribuem para eventos cardiovasculares são pressão arterial elevada, sedentarismo, baixa resposta adaptativa de frequência cardíaca e pressão arterial durante atividades físicas. A hipotonia muscular, característica da Síndrome de Down compromete a mobilidade funcional, a força muscular e conseqüentemente a atividade elétrica muscular. **Objetivos:** Avaliar os efeitos da Equoterapia e da Fisioterapia sobre os valores dos parâmetros cardiovasculares, musculares e da mobilidade funcional de adolescentes com Síndrome de Down. **Materiais e Métodos:** O estudo incluiu 14 sujeitos com Síndrome de Down divididos em dois grupos: nove (seis masculinos e três femininos) no grupo Equoterapia e cinco (três masculinos e dois femininos) no grupo Fisioterapia, idade média 13,2 ($\pm 2,2$) e 14,2 ($\pm 3,1$) anos, respectivamente. Foram realizados 30 atendimentos de cada modalidade terapêutica, com duração de 30 minutos cada, uma vez por semana. A pressão arterial, frequência cardíaca e saturação periférica de oxigênio foram coletadas antes, durante e depois das intervenções (repouso inicial 1 e 10 min, durante 1, 15 e 30 min de atividade, e no repouso final 1 e 10 min). As coletas eletromiográficas de superfície dos membros inferiores, os testes *Timed up and Go* (TUG) e *30 Seconds Chair Stand Test* (30 CST) foram realizados antes e após os 30 atendimentos. **Resultados:** A análise da pressão arterial sistólica apresentou diferenças significantes ($p < 0,001$) no 30º atendimento no grupo Fisioterapia. Na frequência cardíaca de ambos os grupos houve diferenças significantes nos momentos 1, 15 e 30 minutos das atividades comparados com os repouso iniciais e finais, no entanto, o grupo Equoterapia apresentou valores mais baixos comparado ao grupo Fisioterapia. Nas análises eletromiográficas no domínio do tempo, não foram observados resultados significativos ao comparar pré e pós intervenção nos dois grupos. No entanto, no domínio da frequência os resultados foram significativos nos músculos vasto lateral direito ($p = 0,049$) e bíceps femoral direito ($p = 0,005$) no grupo Equoterapia e na musculatura reto femoral direito ($p = 0,050$), vasto lateral direito ($p = 0,035$), vasto, bíceps femoral direito ($p = 0,017$) e vasto medial esquerdo

($p=0,006$) na Fisioterapia. No teste 30 CST, não foram observados resultados significativos nas comparações entre pré e pós intervenções em ambos os grupos. No teste TUG observou diferenças estatisticamente significantes ($p=0,006$) no grupo Equoterapia, comparando-se o pré e pós intervenção (1º e 30º atendimentos). **Conclusão:** A Equoterapia não alterou significativamente o comportamento da pressão arterial após os atendimentos, assim como a frequência cardíaca e a saturação de oxigênio. Entretanto, proporcionou melhora na mobilidade funcional e menor risco de fadiga quando comparada à Fisioterapia. A Fisioterapia promoveu uma redução nos valores da pressão arterial sistólica após um período de intervenção e maior risco de fadiga. No entanto, ambas as intervenções são práticas seguras para os parâmetros cardiovasculares de adolescentes com síndrome de Down.

Palavras-chave: Terapia assistida por cavalos; Frequência cardíaca; Pressão arterial; Oximetria; Eletromiografia; Síndrome de Down

ABSTRACT

Introduction: Cardiovascular diseases are the major cause of mortality in the world population and individuals with Down syndrome have a markedly increased risk of developing these diseases. Some of the factors that contribute to cardiovascular events are high blood pressure, sedentary lifestyle, low adaptive heart rate response and blood pressure during physical activities. Muscular hypotonia, characteristic of Down Syndrome, compromises functional mobility, muscular strength and consequently muscular electrical activity. **Objectives:** To evaluate the effects of Hippotherapy and physiotherapy on the values of the cardiovascular, muscular and functional parameters of adolescents with Down syndrome. **Materials and Methods:** The study included 14 subjects with Down syndrome divided into two groups: nine (six male and three female) in the Hippotherapy group and five (three male and two female) in the Physiotherapy group, mean age 13.2 ± 2.2 and $14.2 (\pm 3.1)$ years, respectively. A total of 30 sessions of each treatment modality were performed with a duration of 30 minutes each, once a week. Blood pressure, heart rate and peripheral oxygen saturation were collected before, during and after the interventions (initial rest 1 and 10 min, during 1, 15 and 30 min of activity, and at final rest 1 and 10 min). The surface electromyographic collections of the lower limbs, the Timed Up and Go (TUG) and 30 Seconds Chair Stand (30 CST) tests were performed before and after the 30 sessions. **Results:** The systolic blood pressure analysis presented significant differences ($p < 0.001$) in the 30th session in the physiotherapy group. In the heart rate of both groups there were significant differences in moments 1, 15 and 30 minutes of the activities compared to the initial and final rest, however, the group Hippotherapy presented lower values compared to the physiotherapy group. In the 30 CST test, no significant results were observed in the comparisons between pre and post interventions in both groups. In the electromyographic analyzes in the time domain, no significant results were observed when comparing pre and post intervention in both groups. However, in the frequency domain the results were significant in the right vastus lateralis muscle ($p = 0.049$) and right biceps femoris ($p = 0.005$) in the hippotherapy group; and right femoral muscle ($p = 0.050$), right vastus lateralis ($p = 0.035$), right femoral biceps ($p = 0.017$) and left medial vastus ($p =$

0.006) in physiotherapy. In the 30 CST test, no significant results were observed in the comparisons between pre and post interventions in both groups. In the TUG test, we observed statistically significant differences ($p = 0.006$) in the Hippotherapy group, comparing the pre and post intervention (1st and 30th sessions). **Conclusion:** Hippotherapy did not significantly alter the behavior of blood pressure after the sessions, as well as heart rate and oxygen saturation. However, it provided an improvement in functional mobility and reduced risk of fatigue when compared to Physiotherapy. Physiotherapy promoted a reduction in systolic blood pressure values after a period of intervention and greater risk of fatigue. However, both interventions are safe practices for the cardiovascular parameters of adolescents with Down syndrome.

Keywords: Hippotherapy, Heart rate, Blood pressure, Oximetry, Electromyography, Down syndrome

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma representativo dos dados sobre a inclusão, não inclusão e exclusão dos participantes com Síndrome de Down.	34
Figura 2- Aferição da pressão arterial (A=Equoterapia e B=Fisioterapia).	36
Figura 3 - Aferição da FC e SpO ²	36
Figura 4 - Execução do Teste 30 CST (A = sentado e B = em pé).	37
Figura 5 - A. Eletromiógrafo de superfície conectado ao computador; B: 8 canais de captação do sinal eletromiográfico via wireless conectados aos eletrodos de superfície adesivos.....	38
Figura 6 - Vista anterior (A) e posterior (B) do posicionamento dos eletrodos músculos avaliados	39
Figura 7 - Representação dos sinais emitidos pela ativação muscular.	40
Figura 8 - Execução do Teste TUG (A = sentado e B = em pé).	41
Figura 9 - Material de montaria	42
Figura 10 - Atendimento de Equoterapia.....	43
Figura 11 - Atendimento Fisioterapia.	44
Figura 12 - PA Sistólica fisioterapia 30 ^o atendimento	46
Figura 13 - Frequência cardíaca 1 ^o atendimento	47
Figura 14 - FC Equoterapia – 10 ^o atendimento	47
Figura 15 - FC Equoterapia – 20 ^o Atendimento.....	48
Figura 16 - FC Equoterapia – 30 ^o atendimento	49
Figura 17 - FC Equoterapia - Agrupamento de todos os atendimentos	50
Figura 18 - FC Fisioterapia – 1 ^o atendimento.....	50
Figura 19 - FC Fisioterapia – 10 ^o atendimento	51
Figura 20 - FC Fisioterapia – 20 ^o atendimento	52
Figura 21 - FC Fisioterapia – 30 ^o atendimento	52
Figura 22 - FC Fisioterapia - Agrupamento de todos os atendimentos	53
Figura 23 - FC Equoterapia versus Fisioterapia	54
Figura 24 - SpO ₂ Grupo de todos os atendimentos - Equoterapia versus Fisioterapia.....	55
Figura 25 - Teste 30 CST - Equoterapia versus Fisioterapia.....	56
Figura 26 - Eletromiografia - RMS Pré e Pós Equoterapia	57

Figura 27 - Eletromiografia - RMS Pré e Pós Fisioterapia.....	58
Figura 28 - Eletromiografia - Frequência mediana Pré e Pós Equoterapia	59
Figura 29 - Eletromiografia - Frequência mediana Pré e Pós Fisioterapia	60
Figura 30 - Teste TUG - Fisioterapia versus Equoterapia	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização dos participantes do estudo.	35
-------------------------------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT-NBR – Associação Brasileira de Normas Técnicas
aC – Antes de Cristo
Ag / AgCl – Prata – Cloreto de prata
ANDE BRASIL – Associação Nacional de Equoterapia
APAE – Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
BFD – Bíceps femoral direito
BFE – Bíceps femoral esquerdo
CEP – Comitê de Ética e Pesquisa
CEUA – Comissão de Ética no Uso de Animais
CIF – Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde
Cm – centímetro
COFFITO – Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
CONCEA – Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal
DCV – Doenças cardiovasculares
DP – Desvio Padrão
EMG – Eletromiografia de superfície
FC – Frequência cardíaca
FFT – Transformada rápida de Fourier
Fmed – Frequência mediana
GE – Grupo Equoterapia
GF – Grupo Fisioterapia
Hb – hemoglobina
iEMG – Integral do sinal eletromiográfico
ISEK – International Society of Electrophysiology and Kinesiology
MG – Minas Gerais
OPA – Oxímetro de pulso arterial
O² – Oxigênio
PA – Pressão arterial
PAD – Pressão arterial diastólica
PAS – Pressão arterial sistólica
PC – Paralisia cerebral

n^o – Número

p – probabilidade

RFD – Reto Femoral Direito

RFE – Reto Femoral Esquerdo

RF1 – Repouso final de um minuto

RF10 – Repouso final de dez minutos

RI1 – Repouso inicial de um minuto

RI10 – Repouso inicial de dez minutos

RMS - *Root Mean Square* (Raiz Quadrada da Média)

RR – Oscilações entre os batimentos cardíacos consecutivos

SD – Síndrome de Down

SENIAM – *Surface ElectroMyoGraphy for Non-invasive Assessment of Muscles*

SNA – Sistema nervosa autônomo

SPO² – Saturação arterial periférica

“t” – teste “t” de *Student*

TUG – *Timed Up and Go Test*

UFTM – Universidade Federal do Triângulo Mineiro

VFC – Variabilidade da frequência cardíaca

VLD – Vasto Lateral Direito

VLE – Vasto Lateral Esquerdo

VMD – Vasto Medial Direito

VME – Vasto Medial Esquerdo

% – Porcentagem

< – menor

= – igual

± – mais ou menos

1` – um minuto de atendimento

15` – quinze minutos de atendimento

30` – Trinta minutos de atendimento

30 CST – *30 Seconds Chair Stand Test*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	SÍNDROME DE DOWN.....	19
1.2	DOENÇAS CARDIOVASCULARES	21
1.3	PRESSÃO ARTERIAL.....	21
1.4	FREQUÊNCIA CARDÍACA (FC)	22
1.5	OXIMETRIA: SATURAÇÃO ARTERIAL DE OXIGÊNIO (SpO ₂)	23
1.6	MOBILIDADE FUNCIONAL.....	24
1.7	FORÇA MUSCULAR	24
1.8	ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE.....	25
1.9	FISIOTERAPIA.....	27
1.10	EQUOTERAPIA.....	28
2	HIPÓTESE	31
3	OBJETIVOS	32
3.1	OBJETIVO GERAL.....	32
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
4	MATERIAIS E MÉTODOS	33
4.1	ASPECTOS ÉTICOS DO ESTUDO.....	33
4.2	PARTICIPANTES DO ESTUDO	33
4.3	PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO	35
4.3.1	Avaliações dos Parâmetros Cardiovasculares	35
4.3.2	Avaliação da Força Muscular	37
4.3.3	Avaliação da Ativação Muscular	37
4.3.4	Mobilidade Funcional	40
4.4	INTERVENÇÕES	41
4.4.1	Equoterapia	41
4.4.2	Fisioterapia	43

4.5	ANÁLISE DOS DADOS.....	44
4.6	NORMAS PARA A CONFECCÃO DO MANUSCRITO.....	45
5	RESULTADOS	46
6	DISCUSSÃO	62
7	CONCLUSÃO	68
	REFERÊNCIAS	69
	APÊNDICE I	81
	APÊNDICE II	83
	ANEXO I	89
	ANEXO II	90
	ANEXO III	91
	ANEXO IV	92
	ANEXO V	93
	ANEXO VI	95

1 INTRODUÇÃO

1.1 SÍNDROME DE DOWN

A Síndrome de Down (SD) foi descrita primeiramente pelo médico inglês John Langdon Down, em 1866 (GUIMARÃES, 2002; BRASIL, 2013). Sendo que a associação da síndrome à alteração cromossômica foi inicialmente suspeitada na década de 30 e confirmada posteriormente em pesquisas independentes por volta de 1959. Esses achados apontaram como causas da SD, a trissomia do cromossomo 21, a translocação e o mosaicismos (BARBOSA, et al., 2000; BRASIL, 2013).

A trissomia 21 (trissomia simples) é a causa de aproximadamente 95% dos casos observados da síndrome, com 88% dos casos ocorridos devido a uma não disjunção meiótica no gameta materno e 8% da não disjunção no gameta paterno. Neste caso, a criança apresentará três cópias de todos os genes presentes no cromossomo 21 (MOREIRA; EL-HANI; GUSMÃO, 2000; BRASIL, 2013).

Na SD por translocação o material extra poderá ser proveniente de uma translocação Robertsoniana, isto é, o braço longo do Cromossomo 21 liga-se topo a topo com outro cromossoma acrocêntrico (cromossomos 13, 14, 15, 21 ou 22), podendo haver assim variabilidade na região extra. Essa mutação pode ser herdada de um dos genitores que não apresenta a doença, pois tem uma translocação Robertsoniana equilibrada. Por disjunção normal durante a meiose os gametas são produzidos em uma cópia extra do braço longo do Cromossomo 21. Esta é a causa de cerca de 2 - 3% da SD observada (GRIFFITHS et al., 2001; BRASIL, 2013).

Na trissomia em mosaico (mosaicismo), o indivíduo pode apresentar um mosaico de células com arranjo genético normal e células com trissomia 21. Esta é uma causa bastante rara, sendo encontrada em cerca de 1 - 2% dos casos analisados de SD, podendo acontecer devido uma não disjunção numa divisão celular durante as primeiras divisões do zigoto, ficando assim essa célula com uma trissomia 21, dando origem a mais células iguais a si nas divisões seguintes e as restantes células permanecendo normais; ou devido um zigoto ou embrião com SD sofrer uma igual mutação, revertendo assim as células para um estado de euploidia,

isto é, correto número de cromossomos, que não possuem trissomia 21 (MOREIRA; EL-HANI; GUSMÃO, 2000; BRASIL, 2013).

A SD ocorre mundialmente em aproximadamente 1 para 1000 nascidos vivos, em todas as raças e níveis socioeconômicos. É uma doença cromossômica, caracterizada pela presença e expressão de três cópias de genes localizados no cromossomo 21, que constitui uma das causas mais frequentes de deficiência intelectual (BRASIL, 2013; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016).

O diagnóstico já pode ser suspeitado desde a vida intrauterina, pela ocorrência de baixos níveis maternos de alfaproteínas e estriol, e elevados de gonadotrofina coriônica, por meio da avaliação ultrassonográfica das pregas da nuca do feto. Estes exames não são definitivos, e o diagnóstico final é confirmado na realização do cariótipo, seja por estudo em vilosidades coriônicas (feito entre a 9ª e a 11ª semana de gestação), ou na amniocentese realizada após a 18ª semana de gestação, ou, ainda, a partir do nascimento, quando surgir suspeita clínica (GUIMARÃES, 2002; BRASIL, 2013; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016).

Portanto, os indivíduos com SD apresentam uma série de particularidades, físicas, motoras, cognitivas e sócio-afetivas, quando comparados aos indivíduos típicos, como, baixa estatura, microbraquicefalia, atraso no fechamento das fontanelas, deficiência intelectual, hipotonia, frouxidão ligamentar, hiper mobilidade articular, língua protrusa, boca pequena, palato alto, fenda palpebral oblíqua, orelhas pequenas, nariz pequeno e em sela, prega palmar única (prega simiesca), única prega de flexão do quinto quirodátilo, palidez cutânea, genitália masculina hipodesenvolvida, pés e mãos pequenos e alargados, cabelos macios e lisos, cifose, protusão abdominal, estrabismo, aumento dos espaços entre o primeiro e o segundo pododáctilos, alterações dermatoglíficas, cardiopatias congênitas, pregas epicânticas, encurtamento do pescoço e excesso de pele, anomalias digestivas, face achatada, displasia da pelve e possíveis problemas associados, que incluem distúrbios em todos os sistemas do corpo (SCHWARTZMAN et al., 2003; MURAHOSVSCHI, 2006; DESCARTES; CAROLL, 2009).

Com relação às habilidades motoras, sugere-se que eles respondem mais lentamente, apresentando menor consistência na realização de tarefas de precisão, apresentam atraso no desenvolvimento global e hipotonia muscular (MUSTACCHI, 2000; SCHWARTZMAN et al., 2003).

1.2 DOENÇAS CARDIOVASCULARES

O termo doenças cardiovasculares (DCV) é utilizado para descrever alterações que afetam o coração ou os vasos sanguíneos, as quais geralmente ocorrem devido a problemas crônicos, podendo também ocorrer em circunstâncias agudas (BEVILACQUA et al., 2017). As DCV são as maiores causadoras de mortalidade na população mundial e os indivíduos com SD possuem um risco notoriamente maior de desenvolvimento dessas doenças (HILL et al., 2003).

Alguns dos fatores que contribuem para eventos cardiovasculares são pressão arterial (PA) elevada, sedentarismo, baixa resposta adaptativa de frequência cardíaca (FC) e PA durante atividades físicas (FERNHALL; OTTERSTETTER, 2003; SERON et al., 2015).

Os níveis de saturação arterial periférica de oxigênio (SpO₂) são importantes para manutenção da oxigenação dos tecidos, se esses índices forem mantidos em porcentagens reduzidas isso pode contribuir para atraso no desenvolvimento e hipóxia, comumente encontrados em indivíduos mais jovens com SD com histórico de apneia do sono (BROCKMANN et al., 2016).

1.3 PRESSÃO ARTERIAL

A pressão arterial (PA) é um importante elemento para a realização da avaliação indireta da resposta inotrópica do coração relacionado ao esforço, associada ao grau nível de tolerância frente ao exercício (SINGH et al., 1999; MURAD; BORTOLOTTO, 2001; MALACHIAS et al., 2016). Ainda não foi estabelecido um consenso com relação aos valores normais da variabilidade da PA frente ao esforço físico. É necessário estudo futuro para uma definição de padrões desses valores para a população de diferentes idades, gêneros e raças (MALACHIAS et al., 2016). Uma resposta intensa frente ao exercício físico em pessoas normotensas é indicativo de um possível desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica em até quatro vezes mais (SINGH et al., 1999; MURAD; BORTOLOTTO, 2001; MALACHIAS et al., 2016).

1.4 FREQUÊNCIA CARDÍACA (FC)

O controle do sistema cardiovascular é realizado, em parte, pelo sistema nervoso autônomo (SNA), o qual fornece nervos aferentes e eferentes ao coração, na forma de terminações simpáticas por todo o miocárdio e parassimpáticas para o nódulo sinusal, o miocárdio atrial e o nódulo atrioventricular (AUBERT; SEPS; BECKERS, 2003).

A modulação simpática e parassimpática cardíaca é influenciada por informações dos barorreceptores, quimiorreceptores, sistema respiratório, sistema vasomotor, sistema termorregulador e sistema renina-angiotensina-aldosterona. Portanto, o coração não funciona de forma regular em seus batimentos, e suas oscilações, dentro de um padrão de normalidade, decorrem em função de uma complexa interação, resultando em uma significativa variabilidade da frequência cardíaca, ampla interação do sistema nervoso autônomo cardíaco tem sua importância no que diz respeito à capacidade do sistema cardiovascular em responder a diversos estímulos fisiológicos e patológicos no sentido de manter a homeostasia (VANDERLEI et al., 2009; MARÃES, 2010).

O controle neural está intimamente ligado à frequência cardíaca (FC) e atividade reflexa barorreceptora. A partir das informações aferentes, por meio de uma complexa interação de estímulo e inibição, respostas das vias simpática e parassimpática são formuladas e modificam a FC, adaptando-a as necessidades de cada momento. O aumento da FC é consequência da maior ação da via simpática e da menor atividade parassimpática, ou seja, inibição vagal, enquanto que, a sua redução depende basicamente do predomínio da atividade vagal (AUBERT; SEPS; BECKERS, 2003; PASCHOAL; PETRELLUZZI; GONÇALVES, 2003).

O coração não é um metrônomo e seus batimentos não possuem a regularidade de um relógio, portanto, alterações na FC, definidas como variabilidade da frequência cardíaca (VFC), são normais e esperadas e indicam a habilidade do coração em responder aos múltiplos estímulos fisiológicos e ambientais, dentre eles, respiração, exercício físico, estresse mental, alterações hemodinâmicas e metabólicas, sono e ortostatismo, bem como em compensar desordens induzidas por doenças (RAJENDRA et al., 2006).

A variabilidade da frequência cardíaca constitui um potente e independente indicador de mortalidade cardiovascular. Atualmente, com o auxílio tecnologia digital, ocorre uma ampliação do estudo desta ferramenta, utilizando-se algoritmos nos domínios da frequência e do tempo, fazendo uso da frequência cardíaca ou das oscilações dos intervalos entre os batimentos cardíacos consecutivos (RR), em condições normais e presença de doença (RIBEIRO; MORAES FILHO, 2005).

Mudanças nos padrões da VFC fornecem um indicador sensível e antecipado de comprometimentos na saúde. Alta VFC é sinal de boa adaptação, caracterizando um indivíduo saudável com mecanismos autonômicos eficientes. Inversamente, baixa VFC é frequentemente um indicador de adaptação anormal e insuficiente do SNA, o que pode indicar a presença de mau funcionamento fisiológico no indivíduo, necessitando de investigações adicionais de modo a encontrar um diagnóstico específico (PUMPRLA et al., 2002).

1.5 OXIMETRIA: SATURAÇÃO ARTERIAL DE OXIGÊNIO (SpO₂)

Oximetria é a medição do oxigênio (O₂) transportado pela hemoglobina (Hb), no interior dos vasos sanguíneos, tomando como parâmetro a saturação de oxigênio (SpO₂). A coleta do índice de saturação de oxigênio (SpO₂) pode ser realizada de maneira invasiva utilizando-se um cateter ou pelo método não invasivo utilizando-se um oxímetro de mesa que possui funções avançadas e é mais utilizado em hospitais ou com o oxímetro de pulso arterial (OPA) que permite medir continuamente a saturação de oxigênio (SpO₂) da hemoglobina arteriolar, em uma região anatômica que permita a aferição da medida, preferencialmente de localização periférica, como extremidades digitais das mãos, pés, lóbulo da orelha, dentre outros (PIERCE, 1995; CARRARA et al., 2009). O oxímetro possui um emissor e um receptor de raios infravermelhos. Quando esses raios infravermelhos são emitidos através dos tecidos dos dedos, o receptor indica a quantidade de raios absorvidos durante a sístole e a diástole (PIERCE, 1995; CARRARA et al., 2009).

Desenvolvido para detectar hipóxia (deficiência causada por insuficiência de oxigênio), o oxímetro pode ser também utilizado para monitorar a saturação arterial de oxigênio e batimentos cardíacos antes, durante e após exercícios físicos e esportes (PIERCE, 1995; CARRARA et al., 2009).

1.6 MOBILIDADE FUNCIONAL

As pessoas com SD apresentam alterações da mobilidade funcional e equilíbrio que requerem cuidados específicos. Para avaliar os resultados dos tratamentos realizados com crianças e adolescentes com SD, o teste *Timed Up and Go* (TUG) tem sido utilizado. Esse teste foi desenvolvido inicialmente para avaliar a população idosa quanto ao déficit de mobilidade e risco de queda. O teste original mensura em segundos o tempo de execução de levantar-se de uma cadeira, caminhar um percurso de 3 m, virar e retornar em direção à cadeira e sentar novamente (NICOLINI-PARNISSON; DONADIO, 2013).

O TUG tem sido utilizado para avaliar a mobilidade funcional em crianças e adolescentes com diagnósticos diversos e submetidos a reabilitação. Este teste inclui diversas tarefas determinadas pela classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF), realizadas cotidianamente (NICOLINI-PANISSON; DONADIO, 2013). É um teste de fácil aplicabilidade e reprodutibilidade para avaliar pacientes antes, durante e depois de tratamentos. Um estudo com crianças e adolescentes com SD utilizou o TUG, porém com adaptação para uma distância de 9m, dificultando a comparação com outros estudos. No entanto, mobilidade funcional e equilíbrio de crianças e adolescentes com SD necessita ser avaliada, devido apresentarem um atraso motor que pode acompanhá-los até a fase adulta (WANG; JU, 2002).

1.7 FORÇA MUSCULAR

A força muscular é considerada uma capacidade física fundamental para todos os indivíduos a qual é responsável pela manutenção da motricidade e influencia na qualidade de vida dos mesmos (LLANO, MANZ; OLIVEIRA, 2004). Devido a ocorrência da hipotonia na SD, adolescentes apresentam uma fraqueza muscular (HAIM et al., 2009), acometendo principalmente a musculatura do quadríceps, tibial anterior, glúteo médio e isquiotibiais (PERRY, 2005).

O *30 Seconds Chair Stand Test* (30 CST) é um dos testes clínicos de avaliação funcional mais importantes devido ser específico para mensurar a força dos músculos dos membros inferiores, relacionando-a com as atividades da vida

cotidiana como por exemplo, subir escadas, levantar-se de uma cadeira bem como mover-se nos variados posicionamentos requeridos para a realização dessas tarefas (JONES; RIKLI; BEAM, 1999; NAKATANI et al., 2002). Desta forma, o 30 CST pode ser empregado como instrumento para avaliação da força muscular de indivíduos com SD.

1.8 ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE

A eletromiografia (EMG) de superfície é um método de avaliação não invasivo, que monitora e registra as variações da atividade elétrica muscular durante sua contração e oferece uma avaliação objetiva e precisa das contrações musculares para a documentação científica e diagnóstica. O registro eletromiográfico requer um sistema que compreende os eletrodos que capturam os potenciais elétricos (atividade) do músculo em contração, um amplificador que processa o sinal elétrico, um decodificador que permite a visualização gráfica e/ou audição dos sons (ENOKA, 2000; ESPINDULA et al., 2015).

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

A EMG de superfície da musculatura dos membros inferiores é comumente realizada na clínica para os estudos da marcha, quer seja na população infantil ou na adulta. Estes sinais representam o nível de excitação dos músculos dos membros inferiores, fornecendo os padrões de recrutamento muscular e controle neuromuscular durante a atividade de caminhada. A avaliação diagnóstica e as decisões de tratamento podem basear-se no comportamento eletromiográfico associado a dinâmica da marcha. No entanto, é importante reconhecer a variabilidade natural associada a estes sinais fisiológicos durante a caminhada livre, a fim de melhorar a interpretação da atividade eletromiográfica (GRANATA; PADUA; ABEL, 2005).

É bastante utilizada como instrumento avaliativo para coleta das medidas da integridade neuromuscular, por meio de um eletrodo que é capaz de medir a

atividade voluntária das unidades motoras (NAGIB et al., 2005). A eletromiografia pode ser utilizada para correlacionar propriedades intrínsecas musculares diferentes, tais como a composição da fibra muscular, eficiência neuromuscular (relacionados com a fraqueza) e fadiga muscular (GAUDREAU et al., 2005). Embora a EMG capte a atividade elétrica promovida pelo recrutamento das unidades motoras e não a força muscular, existe uma boa correlação entre a quantidade de unidades motoras ativadas e a força muscular (RESENDE et al., 2011). É comumente utilizada também para investigar alterações musculares gerais, determinar o início da ativação muscular e avaliar a coordenação ou alterações dos diferentes músculos envolvidos no sistema musculoesquelético (COELHO-FERRAZ et al., 2009).

Essa técnica tem sido utilizada por cerca de um século, proporcionando uma avaliação objetiva e precisa, determinando as características elétricas de um músculo ou de um grupo muscular, demonstrando o sinal de EMG como o resultado de muitos fatores fisiológicos, anatômicos e técnicos (DELUCA, 1997; PORTNEY; ROY, 2004), podendo ser aplicado na clínica e em estudos científicos, destacando-se o estudo do esporte, a neurofisiologia e a reabilitação (RAINOLDI; MELCHIORRI; CARUSO, 2004).

Após a obtenção do sinal e seu tratamento, ele é então direcionado para um processo de quantificação quanto ao seu espectro de sinal coletado. Sendo que as duas formas mais utilizadas para obtenção desse valor são a integral do sinal EMG (iEMG) e a raiz quadrada da média do sinal obtido (RMS). A iEMG calcula por meio de uma integral toda a área, no espectro de frequência preenchida por sinal EMG. Devido esse espectro possuir um delineamento gaussiano tendo sua média igual a zero, a RMS propõe-se a solucionar esse problema e é bastante utilizada nas investigações envolvendo EMG (KONRAD; OWEN; BRIDWELL, 1994). Uma outra maneira é por meio da utilização do algoritmo da transformada rápida de Fourier (FFT) que pode gerar o valor de frequência mediana e frequência média sendo bastante precisa em analisar a fadiga muscular. O entendimento do nível de atividade muscular faz-se necessário para diversas linhas de pesquisa devido esse método favorecer a compreensão da atividade global no sistema neuromuscular, principalmente em estudos longitudinais que apresentam o efeito do treinamento físico sobre o nível de ativação muscular (FARINA et al., 2002).

1.9 FISIOTERAPIA

Segundo o Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO), Fisioterapia é uma ciência da saúde que estuda, previne e trata os distúrbios cinéticos funcionais intercorrentes em órgãos e sistemas do corpo humano, gerados por alterações genéticas, por traumas e por doenças adquiridas, na atenção básica, média complexidade e alta complexidade. Fundamenta suas ações em mecanismos terapêuticos próprios, sistematizados pelos estudos da biologia, das ciências morfológicas, das ciências fisiológicas, das doenças, da bioquímica, da biofísica, da biomecânica, da cinesia, da sinergia funcional, e da cinesia patológica de órgãos e sistemas do corpo humano e as disciplinas comportamentais e sociais. Atividade de saúde, regulamentada pelo Decreto-Lei 938/69, Lei 6.316/75, Resoluções do COFFITO, Decreto 9.640/84, Lei 8.856/94 (COFFITO, 2017).

O hábito de exercitar-se regularmente pode auxiliar na promoção da melhora fisiológica propiciando benefícios à saúde (LAMBERTUCCI, 2013). Além dos benefícios gerais conhecidos pela prática de exercícios, as pessoas com deficiências podem obter um aumento em sua sobrevida, bem como diminuir os riscos de desenvolver doenças (RICHTER et al., 2001).

As alterações peculiares da SD como as cardiopatias e hipotonia, contribuem com as privações e limitações que essas pessoas possuem para a prática de atividades físicas (PITETTI; CAMPBELL, 1991). No entanto, em um estudo com pessoas com deficiências intelectuais, incluindo a SD foi observado redução do ventrículo esquerdo em decorrência da inatividade física, comumente encontrada nessas pessoas, podendo estar este fator relacionado à disfunção da capacidade regulatória da pressão arterial diastólica (VIS et al., 2012).

Apesar de ser um tópico controverso entre pesquisadores, a prática de exercícios pode estar relacionada com a redução de peso e do índice de massa corporal. Entretanto, esse benefício foi encontrado em um estudo com adolescentes com SD submetidos à um programa de exercícios aeróbios (ORDONEZ; ROSETY; ROSETY-RODRIGUEZ, 2006). Por isso, é bastante relevante prevenir o sedentarismo das pessoas com deficiência intelectual, devido ele ser um dos agentes causadores de problemas de saúde (SHIN; PARK, 2012). Vale ressaltar que

para que a atividade seja eficiente é necessário que ela seja planejada de maneira estruturada quanto a sua intensidade, duração e frequência. A Fisioterapia convencional utiliza-se de técnicas e recursos específicos em solo e contribui para o treino de marcha, mudanças de postura, equilíbrio estático e dinâmico. Tanto a Fisioterapia convencional quanto a Equoterapia são terapias que podem ser realizadas para adolescentes com SD, e podem influenciar na aquisição de habilidades motoras, e do equilíbrio estático e dinâmico.

1.10 EQUOTERAPIA

Segundo a Associação Nacional de Equoterapia (ANDE-BRASIL), Equoterapia é um método terapêutico e educacional, que utiliza o cavalo dentro de uma abordagem multidisciplinar e interdisciplinar, nas áreas de saúde, educação e equitação, buscando o desenvolvimento biopsicossocial de pessoas com deficiências e/ou necessidades especiais (ANDE-BRASIL, 2016). O primeiro registro do uso do cavalo com fins terapêuticos vem atribuído a Hipócrates, na Grécia antiga, que entre os séculos IV e V a.C. relatou os efeitos benéficos da equitação sobre a saúde do corpo e da mente, auxiliando na cura da ansiedade, da insônia e na recuperação funcional dos soldados mutilados na guerra. Em tempos modernos o estudo deste método foi reproposto com finalidade científica nos anos 60 e foi empregado, sobretudo em países com grande tradição equestre como na Escandinávia e nos países Anglo-saxões, após a conquista da medalha de prata nas olimpíadas de 1952 e 1956 pela jovem atleta, Liz Hartnell, que foi acometida pela poliomielite quando criança (PAGANO et al., 2009).

O cavalgar é uma ação que pode propiciar uma melhora da coordenação (POTTER et al., 1994), aumentar o controle de tronco e cabeça (SHURTLEFF; STANDEVEN; ENGSBERG, 2009) e melhorar a marcha humana (McGEE; REESE, 2009; WINCHESTER et al., 2002). O motivo da utilização da Equoterapia é porque a andadura do cavalo promove um padrão de movimento preciso, suave, rítmico e repetitivo ao praticante que é similar aos mecanismos da marcha dos seres humanos (McGEE; REESE, 2009; BERTOTI, 1988). Os movimentos tridimensionais realizados pelo cavalo na Equoterapia levam ao corpo do praticante inúmeros estímulos sensoriais e neuromusculares que vão interferir diretamente no

desenvolvimento global e na aquisição de habilidades motoras (TORQUATO et al., 2013).

Quando o cavalo anda, o seu centro de gravidade é deslocado tridimensionalmente, propiciando um movimento pélvico bastante semelhante ao que acontece quando um ser humano caminha (BERTOTI, 1988). Acredita-se que esse movimento rítmico, somado ao calor emitido pelo cavalo possa contribuir para uma regularização do tônus muscular e propiciar um relaxamento nos praticantes com necessidades especiais tais como Paralisia Cerebral (PC) e SD (FREEMAN, 1984). O ajuste postural que o praticante realiza devido ao movimento do cavalo requer o uso constante dos músculos e articulações, o que, com o tempo favorece o fortalecimento muscular e o aumento da amplitude de movimento articular (MCGIBBON et al., 2009; QUINT; TOOMEY, 1998).

Em geral, o movimento do cavalo promove diferentes estímulos para o praticante, que podem contribuir para uma melhora na contração, estabilidade articular, descarga de peso e reação postural e de equilíbrio em crianças com PC (ZADNIKAR; KASTRIN, 2011). O principal objetivo da Equoterapia é a melhora do equilíbrio, postura, função e mobilidade. A Equoterapia é um método de tratamento que utiliza uma equipe multidisciplinar de profissionais da saúde como fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, psicólogo, fonoaudiólogo entre outros (STERBA, 2007; ALL; LOVING; LEE, 1999). Esta técnica tem sido utilizada para tratar pessoas com necessidades especiais, com a finalidade de propiciar uma melhora na marcha, postura, equilíbrio, tônus e mobilidade (WINCHESTER et al., 2002; MCGIBBON et al., 1998). Os estudos realizados em Equoterapia têm demonstrado que essa técnica propicia benefícios físicos e psicológicos. Os benefícios físicos incluem melhora do equilíbrio, força, coordenação, tônus muscular, amplitude de movimento articular, descarga de peso, postura, marcha e processamento sensorial (BERTOTI, 1988; MURPHY; KAHN-D'ANGELO; GLEASON, 2008; HAEHL; GIULIANI; LEWIS, 1999). Já os benefícios psicológicos relatados são melhora da autoestima, autoconfiança, motivação, atenção, orientação espacial, concentração e comunicação (MCGIBBON et al., 1998; MURPHY; KAHN-D'ANGELO; GLEASON, 2008; MACKINNON et al., 1995).

O exercício físico é benéfico para melhorar o condicionamento e a função fisiológica em pessoas com SD (MENDONÇA; PEREIRA; FERNHALL, 2010). Desta

forma, o estudo em questão tem como justificativa a importância da prática de exercícios na saúde da população de indivíduos com SD, considerando a escassez de pesquisas na literatura acerca dos efeitos das atividades físicas, especificamente da Equoterapia e na Fisioterapia nas respostas cardiovasculares, na ativação muscular e na mobilidade funcional de adolescentes com SD.

2 HIPÓTESE

A hipótese do presente estudo é que a Equoterapia e a Fisioterapia são capazes de promover alterações nos parâmetros cardiovasculares (PA, FC e SpO²) bem como melhorar a mobilidade funcional e favorecer a ativação e fortalecimento muscular dos membros inferiores de adolescentes com SD.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a pressão arterial (PA), a frequência cardíaca (FC), a saturação arterial de oxigênio (SpO²), a força muscular dos membros inferiores, a atividade muscular, assim como a mobilidade funcional de adolescentes com SD.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Verificar as alterações dos parâmetros cardiovasculares (PA, FC e SpO²) entre os momentos repouso inicial, repouso final, 1^o, 10^o, 20^o e 30^o atendimentos em cada grupo (Equoterapia e Fisioterapia), assim como a comparação dos momentos entre grupos.
- II. Verificar as alterações da força muscular dos membros inferiores pré e pós tratamentos em cada grupo (Equoterapia e Fisioterapia) e entre grupos.
- III. Verificar as alterações da atividade elétrica muscular de membros inferiores pré e pós tratamentos em cada grupo (Equoterapia e Fisioterapia) e entre grupos.
- IV. Verificar as alterações da mobilidade funcional pré e pós tratamentos em cada grupo (Equoterapia e Fisioterapia) e entre grupos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 ASPECTOS ÉTICOS DO ESTUDO

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM conforme protocolos 1502/10 (Anexo I), 2516/12 (Anexo II) e CAAE: 69019417.5.0000.5154 (Anexo III), e os métodos de avaliação e protocolos de intervenção utilizados neste estudo acompanharam as normas da Resolução nº 422/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

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

O presente estudo também foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM conforme protocolo nº 426/17 e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal (CONCEA), (Anexo IV).

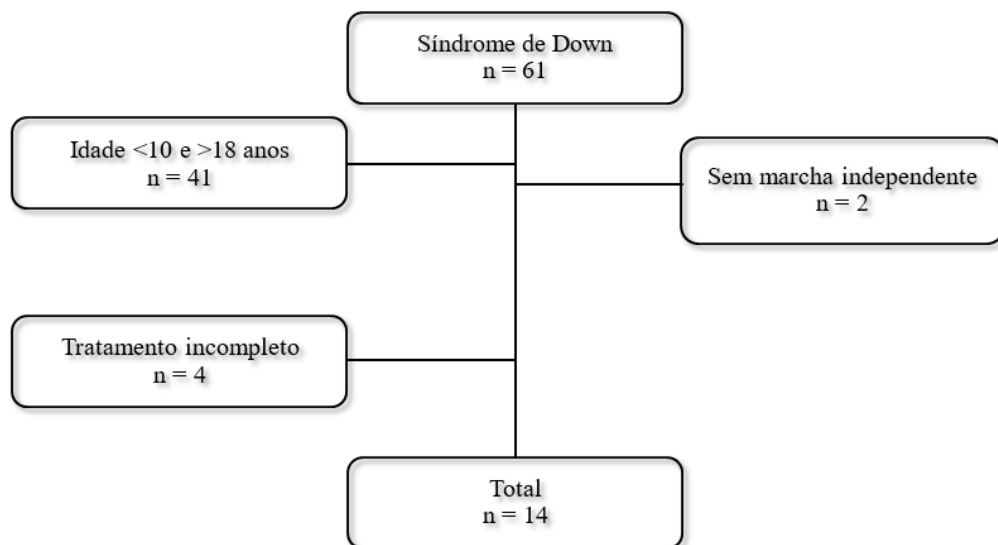
4.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO

Previamente foi realizada a análise dos prontuários dos pacientes com diagnóstico de SD, que frequentam a APAE de Uberaba/MG. Os alunos deveriam estar devidamente matriculados e frequentando a escola. Foram levantados dados como a idade, o peso, a altura, o gênero, os medicamentos em uso, e o tempo em que os alunos encontravam em atendimento equoterapêutico e outras terapias realizadas. Foram incluídos no estudo os indivíduos que estavam iniciando a prática da Equoterapia e Fisioterapia juntamente com o estudo proposto, idade entre 10 e 18 anos, e encaminhamento médico autorizando a prática da Equoterapia e

Fisioterapia. Como critérios de não inclusão, foram considerados aqueles que tivessem outras síndromes associadas, não possuíssem marcha independente, alterações neurológicas como hemiparesia e hemiplegia, epilepsia (não controlada), comportamento autodestrutivo ou medo incontrolável, instabilidades ou afecções da coluna, luxação do quadril ou ombro, escoliose com desvio igual ou superior a 30 graus, hidrocefalia com válvula, doenças cardiovasculares ou alterações que contraindicassem Equoterapia ou Fisioterapia. Foram excluídos aqueles que não completaram o número total de 30 atendimentos e os que apresentaram duas faltas consecutivas nas modalidades de tratamento.

Inicialmente foram constados 61 alunos com diagnóstico de SD, os quais foram posteriormente selecionados de acordo com os critérios de inclusão, não inclusão e exclusão (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma representativo dos dados sobre a inclusão, não inclusão e exclusão dos participantes com Síndrome de Down.



Fonte: Do autor, 2017

Ao final do processo de seleção, foram incluídos no estudo 14 adolescentes com SD de 10 a 18 anos, de acordo com os critérios da Organização Mundial da Saúde. Os participantes foram alocados por conveniência em dois grupos: nove

(seis do gênero masculino e três do gênero feminino) no Grupo Equoterapia (GE) e cinco (três do gênero masculino e dois do gênero feminino) compreendiam o Grupo de Fisioterapia (GF), idade média 13,2 (\pm 2,2) e 14,2 (\pm 3,1) anos, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização dos participantes do estudo.

	GE (n=9)	GF (n=5)
Gênero M:F	6:3	3:2
Idade (anos) (média \pm DP)	13,2(\pm 2,2)	14,2(\pm 3,1)
Peso(Kg) (média \pm DP)	44,9(\pm 4,5)	59,4(\pm 17,9)
Altura (cm) (média \pm DP)	145(\pm 9,3)	146(\pm 10,3)
IMC (média \pm DP)	21,5 (\pm 2,6)	27,1(\pm 5)

Fonte: Do autor, 2017

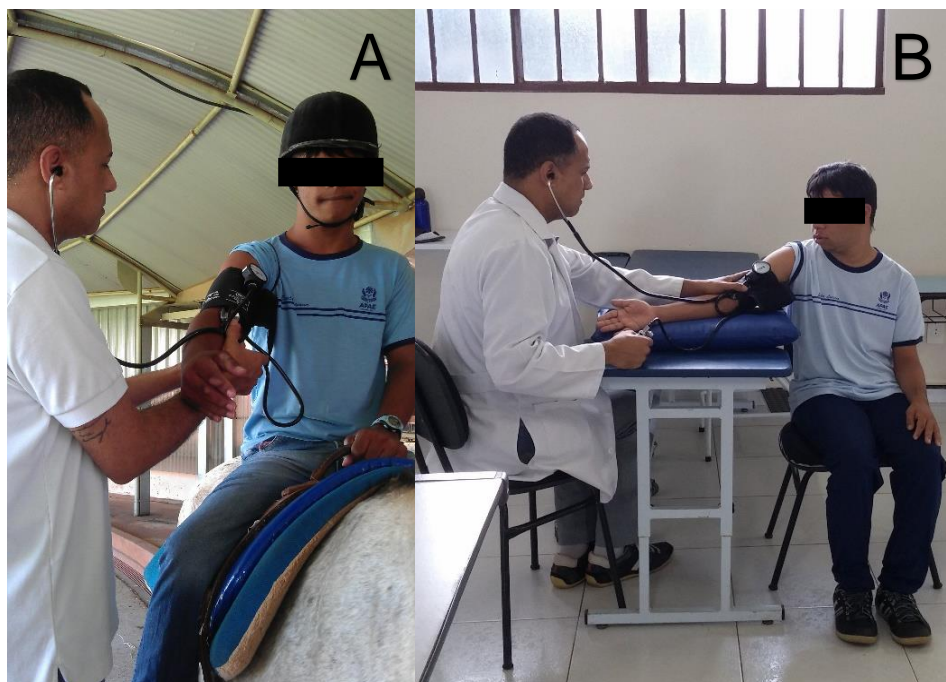
4.3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

4.3.1 AVALIAÇÕES DOS PARÂMETROS CARDIOVASCULARES

Os dados da PA, FC e SpO₂ foram coletados durante cada atendimento de ambas as intervenções, por um único avaliador, em 7 momentos: Repouso inicial sentado após 1 minuto de chegada no centro de Equoterapia ou clínica de Fisioterapia (RI1), repouso inicial a 10 minutos de chegada na Equoterapia ou Fisioterapia (RI10); com 1 minuto (1') das intervenções, 15 minutos (15') e 30 minutos (30'); e repouso final após 1 minuto de intervenção (RF1'), e repouso final após 10 minutos de intervenção (RF10').

A aferição da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD) foi realizada com um esfigmomanômetro aneóide BIC e estetoscópio Littmann Classic II, seguindo o protocolo de Korotkoff na Fisioterapia (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM, 2004) e adaptado na Equoterapia (Figura 2).

Figura 2- Aferição da pressão arterial (A=Equoterapia e B=Fisioterapia).



Fonte: Do autor, 2017

Para mensurar a FC e a SpO_2 , utilizou-se um oxímetro de pulso Oxy Control Geratherm®, que mede o oxigênio (O_2) carregado pela hemoglobina (Hb). Também é utilizado para monitorar a saturação arterial de oxigênio e frequência cardíaca antes, durante e após o exercício e os esportes (CARRARA et al., 2009) (Figura 3).

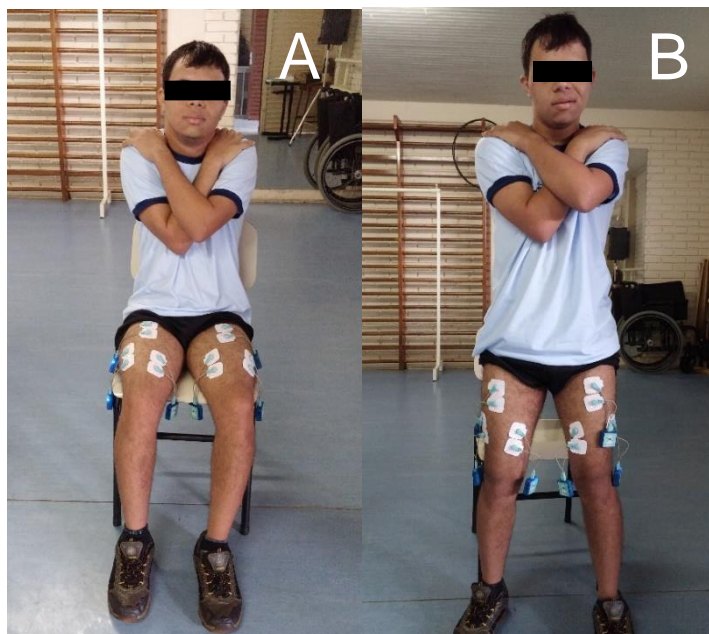
Figura 3 - Aferição da FC e SpO_2 .

Fonte: Do autor, 2017

4.3.2 AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR

A avaliação da força muscular foi realizada durante a execução do teste 30 CST antes e após os 30 atendimentos de cada modalidade terapêutica (ANEXO V). Este teste é utilizado para avaliar a força muscular dos membros inferiores (principalmente dos quadríceps) e o equilíbrio dinâmico durante o movimento de levantar e sentar de uma cadeira. Durante o teste, os participantes foram solicitados a cruzarem os braços contra o peito e após o comando verbal de iniciar, realizaram movimentos repetidos de levantar e sentar da cadeira durante 30 segundos. Para isso, foi utilizada uma cadeira com encosto e sem apoio para os braços e um cronômetro e a quantidade de vezes alcançadas foi, portanto, registrada (NAKATANI et al., 2002; MACFARLANE et al., 2006) (Figura 4).

Figura 4 – Execução do Teste 30 CST (A = sentado e B = em pé).



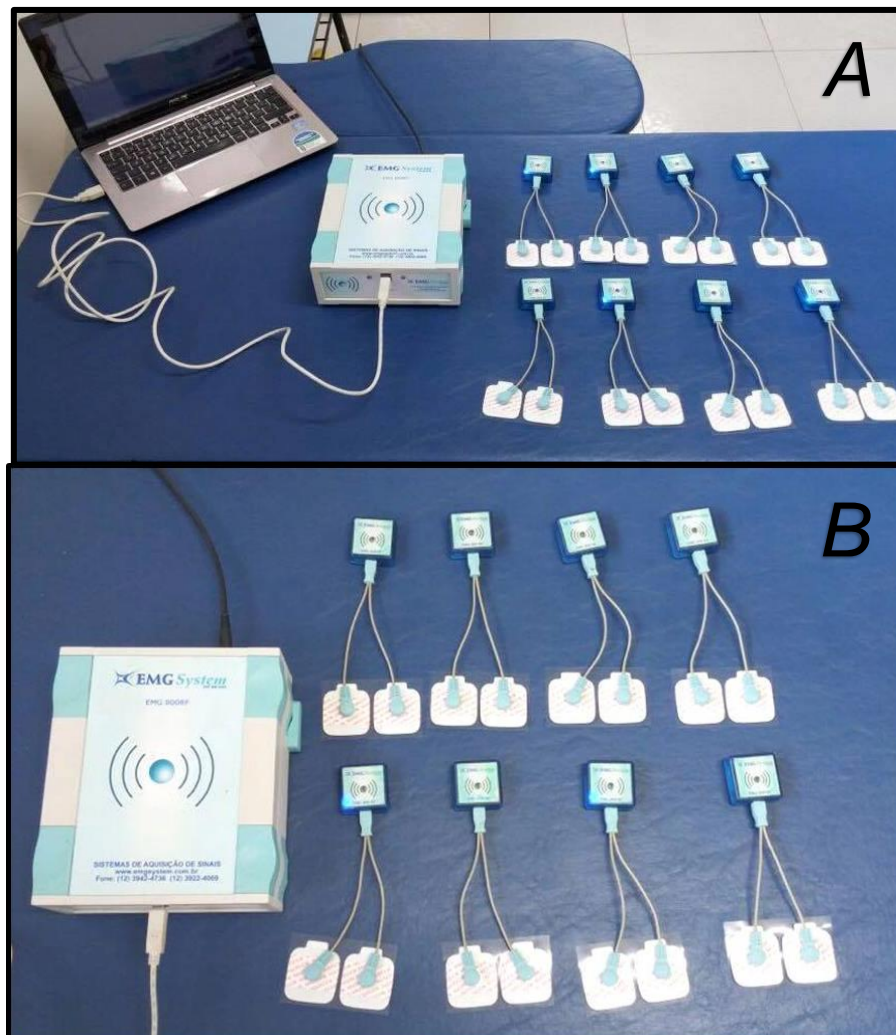
Fonte: Do autor, 2017

4.3.3 AVALIAÇÃO DA ATIVAÇÃO MUSCULAR

A análise da eletromiografia (EMG) de superfície foi realizada por meio de um aparelho eletromiógrafo de superfície portátil modelo EMG800RF da marca EMG System do Brasil Ltda®, de 8 canais via *wireless*, de 14 *bits* de resolução na aquisição de sinais, isolamento elétrico de 5000 *volts*. O sinal captado pelos

eletrodos foi amplificado 2000 vezes e filtrado com filtros passa banda de 5 à 500Hz e rejeição de módulo comum >120dB. O eletromiógrafo foi conectado ao computador *notebook* da marca ASUS® via porta USB, e o *software* de registro e análise foi desenvolvido pela EMG System do Brasil (www.emgsystem.com.br) (BELO et al., 2009) (Figura 5).

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

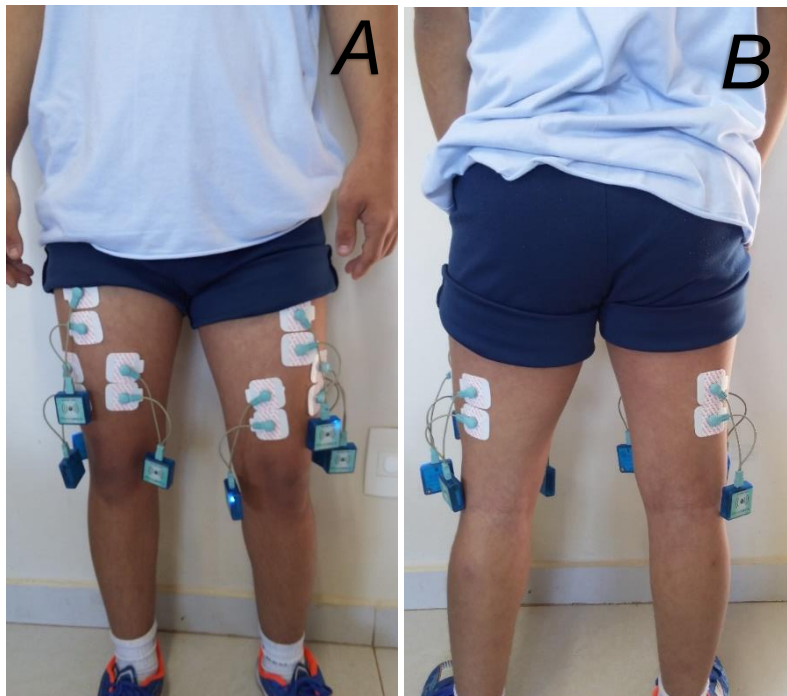


Fonte: Do autor, 2017

Inicialmente foi realizada tricotomia e limpeza do local com algodão embebido em álcool a 70% previamente a colocação dos eletrodos, para facilitar a aderência na pele e para diminuir a impedância dos sinais. Foram utilizados os eletrodos descartáveis bipolares de superfície de Ag/AgCl de espuma e gel sólido auto-adesivo (adulto/infantil) de 1cm em forma de disco conectados aos pré-amplificadores com distância de centro a centro de 2 cm de diâmetro (DELUCA, 1997; MALEK, 2006; ESPINDULA et al., 2015).

Foram avaliados os seguintes músculos dos membros inferiores, bilateralmente: Reto Femoral, Vasto Medial, Vasto Lateral e Bíceps Femoral. Em cada músculo os eletrodos foram posicionados segundo as recomendações do Projeto SENIAM (Surface ElectroMyoGraphy for Non-invasive Assessment of Muscles) e para padronização das coletas e tratamento dos dados foi utilizado o ISEK (International Society of Electrophysiology and Kinesiology) (HERMENS et al., 2000; MALEK, 2006), e está representado na figura 6.

Figura 6 - Vista anterior (A) e posterior (B) do posicionamento dos eletrodos músculos avaliados

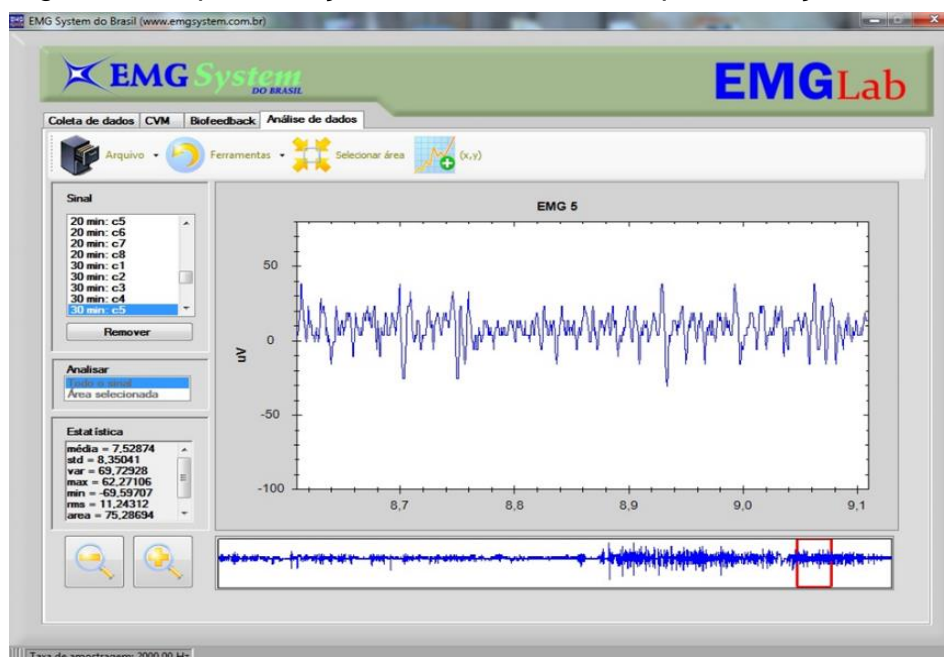


Fonte: Do autor, 2017

A apresentação dos valores obtidos no registro eletromiográfico foi em microvolts de *Root Mean Square* (RMS), ou Raiz Quadrada da Média, em dados brutos e frequência mediana (Fmed), pois o RMS foi utilizado na comparação de um indivíduo com ele mesmo ao longo de todos os atendimentos, por isso a normalização dos dados tornou-se desnecessária. Assim sendo foi trabalhado com os dados no domínio do tempo, utilizando o RMS e no domínio da frequência, utilizando a Fmed.

Dessa maneira, captamos os sinais elétricos emitidos pelos músculos por meio do registro da soma da atividade elétrica das fibras musculares avaliadas, com a colocação dos eletrodos posicionados sobre a pele dos indivíduos e os transformamos em informação de forma que pudessem ser compreendidas e quantificadas por meio do programa EMGLab da EMG System do Brasil, informando-o sobre seu desempenho durante a aplicação do teste (Figura 7).

Figura 7 - Representação dos sinais emitidos pela ativação muscular.



Fonte: Do autor, 2017

4.3.4 MOBILIDADE FUNCIONAL

Para avaliar a mobilidade funcional foi realizado o teste *Timed Up and Go* (TUG). Este teste foi desenvolvido por Podsiadlo e Richardson em 1991 (ANEXO

VI). O TUG mede em segundos, o tempo requerido para um indivíduo levantar-se de uma cadeira padrão, caminhar 3 metros, virar-se, caminhar de volta até a cadeira e sentar-se novamente. Este teste tem sido empregado cotidianamente na prática clínica para avaliar resultados nos pós reabilitação para verificar a mobilidade funcional, risco de queda e o equilíbrio dinâmico. As coletas foram realizadas antes do primeiro atendimento de ambos os tratamentos (Equoterapia e Fisioterapia) e após o 30º atendimento para avaliar a evolução da mobilidade funcional e equilíbrio dinâmico. Foram coletados os valores de três repetições do teste e extraída a média (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991) (Figura 8).

Figura 8 – Execução do Teste TUG (A = sentado e B = em pé).



Fonte: Do autor, 2017

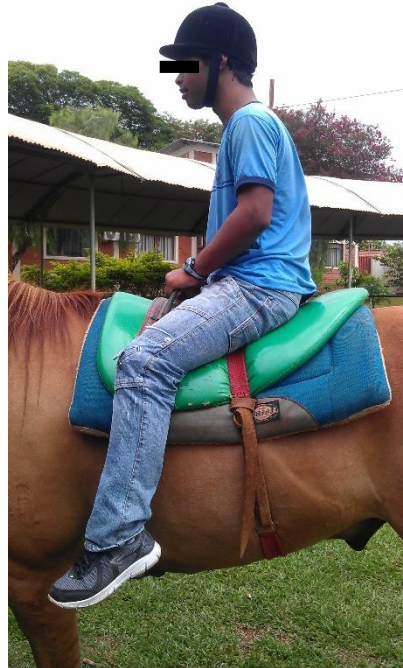
4.4 INTERVENÇÕES

4.4.1 Equoterapia

Para o GE, foram realizados 30 atendimentos, com duração de 30 minutos cada, uma vez por semana, com o cavalo andando ao passo. Durante os

atendimentos, os adolescentes sentaram na manta sem os pés nos estribos. Essa manta é feita de um material plástico revestido e para sua fixação, foi utilizado o cilhão de alça única fixa (Figura 9).

Figura 9 - Material de montaria



Fonte: Do autor, 2017

Este material de montaria foi escolhido devido a uma melhor ativação muscular no tronco de crianças com SD, conforme referido no estudo de Espindula e colaboradores (2014). Durante a montaria, os adolescentes não realizaram nenhum tipo de exercícios nem conduziram o cavalo por conta própria, porque gostaríamos de investigar apenas o movimento tridimensional do cavalo. Três cavalos foram utilizados aleatoriamente das raças Criollo, Árabe e Quarto de milha, 20, 18 e 9 anos e 1,56, 1,60 e 1,62 m de altura, respectivamente. Apesar das diferenças de raça, idade e altura, os três cavalos eram dóceis, treinados e apresentavam a andadura ao passo e realizavam os três engajamentos de patas: Antepistar, sobrepistar e transpistar.

Todos os atendimentos foram realizados por pessoas capacitadas pela ANDE BRASIL, no centro de Equoterapia Doutor Guerra da APAE de Uberaba, que tem uma área coberta apropriada para tal atividade, contendo uma pista, redondel, baias e plataforma de acessibilidade para os praticantes. Os atendimentos foram

realizados na pista com 110 metros lineares de distância em solo cimentado. Como procedimento de segurança, os praticantes utilizaram calças compridas, sapatos fechados e capacete. Além disso, os primeiros 15 minutos de atendimentos os cavalos caminharam para o lado direito da área cimentada e nos últimos 15 minutos para o lado oposto, totalizando 30 minutos de atendimento (Figura 10).

Figura 10 - Atendimento de Equoterapia.



Fonte: Do autor, 2017

4.4.2 Fisioterapia

Para o GF foram realizados 30 atendimentos, com duração de 30 minutos cada um, uma vez por semana, seguindo um circuito de exercícios sem intervalos, que consistia em subir e descer uma rampa e escada de canto, caminhar com as pernas levemente distanciadas por um trajeto de dois metros cruzando um rolo longo, caminhar em um colchonete de dois metros, engatinhar em um colchonete de dois metros, andar em uma prancha de equilíbrio com auxílio das barras paralelas, subir em uma plataforma elástica e alternar a retirada de ambos os pés, repetindo o procedimento 15 vezes para cada lado, e deitar-se sobre um tablado de três metros de comprimento com os braços e as pernas juntos ao longo do corpo, depois rolar sobre o próprio corpo por todo o comprimento do tablado. Este circuito de exercícios foi realizado uma vez com os sujeitos com os braços mantidos livres e novamente carregando uma bola. Todo circuito de exercícios foi repetido até completar os 30

minutos de cada atendimento. Vale ressaltar que esse protocolo de atendimento foi realizado pela equipe mediante os exercícios realizados na prática clínica dos atendimentos fisioterapêuticos executados com as crianças com SD (Figura 11).

Figura 11 - Atendimento Fisioterapia.



Fonte: Do autor, 2017

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise estatística foram elaboradas planilhas eletrônicas por meio do programa *Microsoft Excel*® e os dados foram analisados utilizando o *software Sigma-Stat 3.5*. Toda a normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Para os resultados não paramétricos, os testes de *Kruskal-Wallis*, *Mann-Whitney*, *One-way ANOVA* e *Friedman* foram utilizados para comparações múltiplas de variáveis, seguidas do teste *post hoc de DUNN*. Para os resultados paramétricos, utilizou-se o teste t. As diferenças com valor p inferior a 5% foram consideradas estatisticamente significativas.

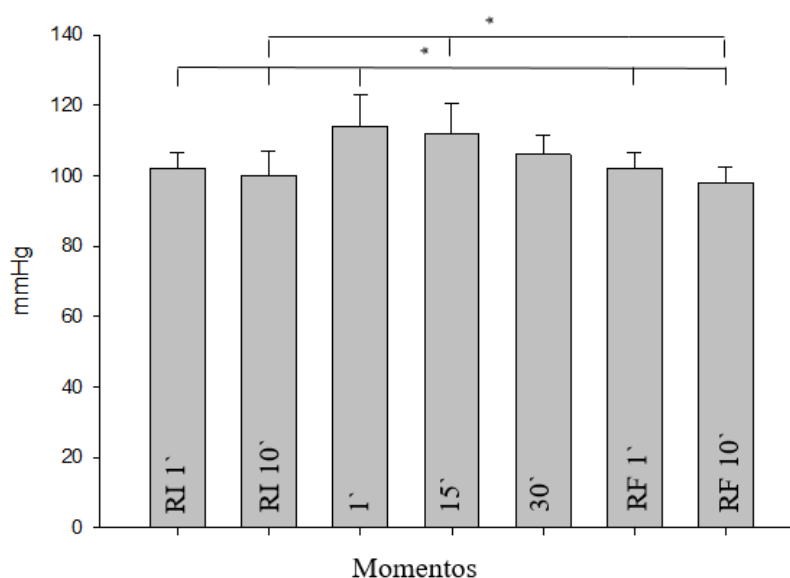
4.6 NORMAS PARA A CONFECÇÃO DO MANUSCRITO

Para a elaboração do manuscrito seguimos as normas da ABNT-NBR 10719:2002 e as recomendações do Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

5 RESULTADOS

Analisando a PAS de ambos os grupos, as únicas diferenças estatisticamente significativas encontradas ($p < 0,001$) estavam dentro do GF no 30º atendimento nos momentos 1' com RI1' e RI10'; 1' com RF1' e RF10'; 15' com RI10' e RF10' (Figura12).

Figura 12 - PA Sistólica fisioterapia 30º atendimento

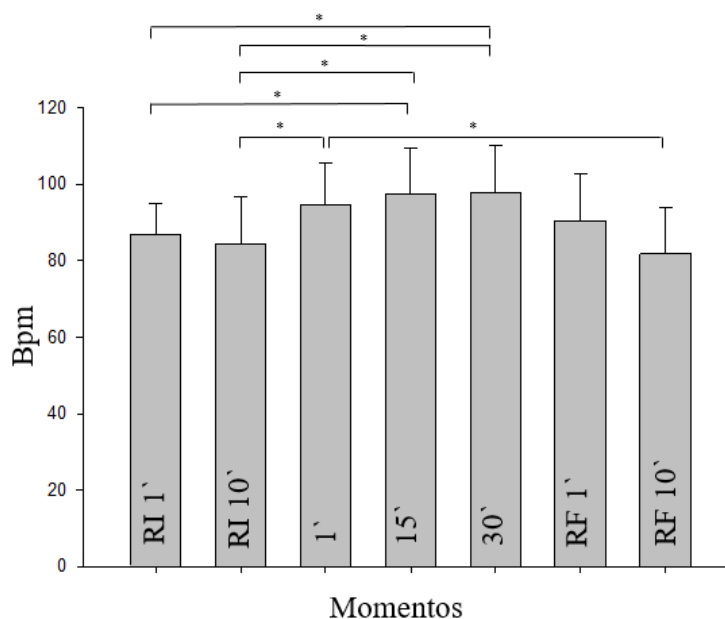


Legenda: One Way RM ANOVA ($p < 0,001$),
Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Comparando os resultados da PAD dos dois grupos (GE e GF), não houveram diferenças estatisticamente significativas ($p=0,999$, $p=0,687$, $p=0,816$, $p=0,995$, respectivamente) em todos os atendimentos (1º, 10º, 20º e 30º), bem como no agrupamento de todos os atendimentos ($p=0,851$).

Analisando a FC do GE durante o 1º atendimento, os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os momentos 1' com RI 10' e RF 10'; 15' com RI 1' e RI 10'; 30' com RI 1' e RI 10' ($p < 0,001$) (Figura13).

Figura 13 - Frequência cardíaca 1º atendimento

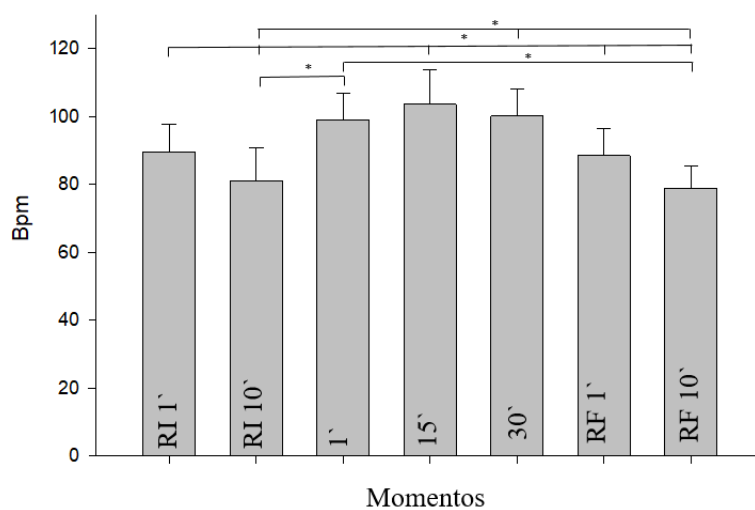


Legenda: *One way RM ANOVA* ($p < 0,001$).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Analisando a FC do GE durante o 10º atendimento, os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os momentos 1' com RI 10' e RF 10'; 15' com RI 1', RI 10', RF 1' e RF 10'; 30' com RI 10' e RF 10' ($p < 0,001$) (Figura 14).

Figura 14 - FC Equoterapia – 10º atendimento

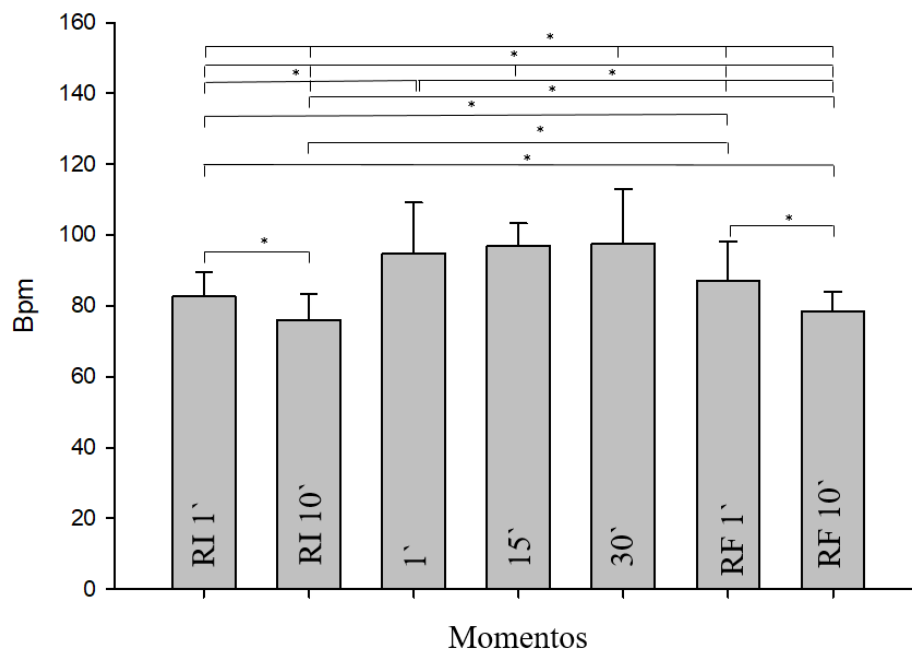


Legenda: *Kruskal-Wallis* ($p < 0,001$),

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Analisando a FC do GE durante o 20º atendimento, os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os momentos RI 1` e RI 10`; RI 1` e RF 10`; RF 1` e RI 10`; RF 1` e RF 10`; RF 1` e RI 1`, RF 10` e RI 10`; 1` com RI 1` e RI 10`; 1` com RF 1` e RF 10`; 15` com RI 1`, RI 10`, RF 1` e RF 10`; 30` com RI 1`, RI 10`, RF 1` e RF 10` ($p < 0,001$) (Figura 15).

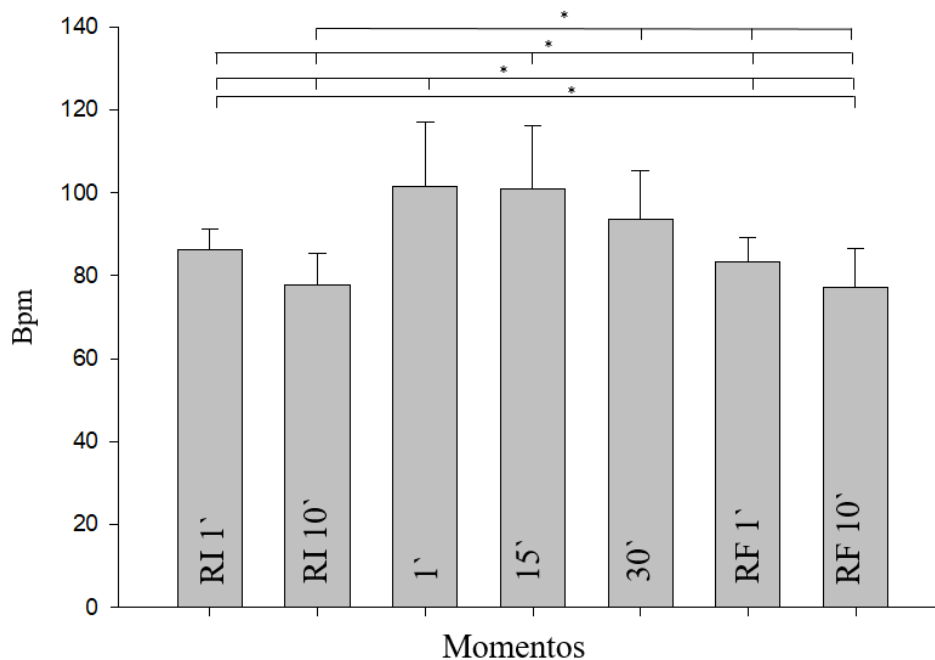
Figura 15 - FC Equoterapia – 20º Atendimento



Legenda: *Friedman* ($p < 0,001$),
 Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Analisando a FC do GE durante o 30º atendimento, os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os momentos RI 1` com RF 10`; 1` com RI 1`, RI 10`, RF 1` e RF 10`; 15` com RI 1`, RI 10`, RF 1` e RF 10`; 30` com RI 10`, RF 1` e RF 10` ($p < 0,001$) (Figura 16).

Figura 16 - FC Equoterapia – 30º atendimento

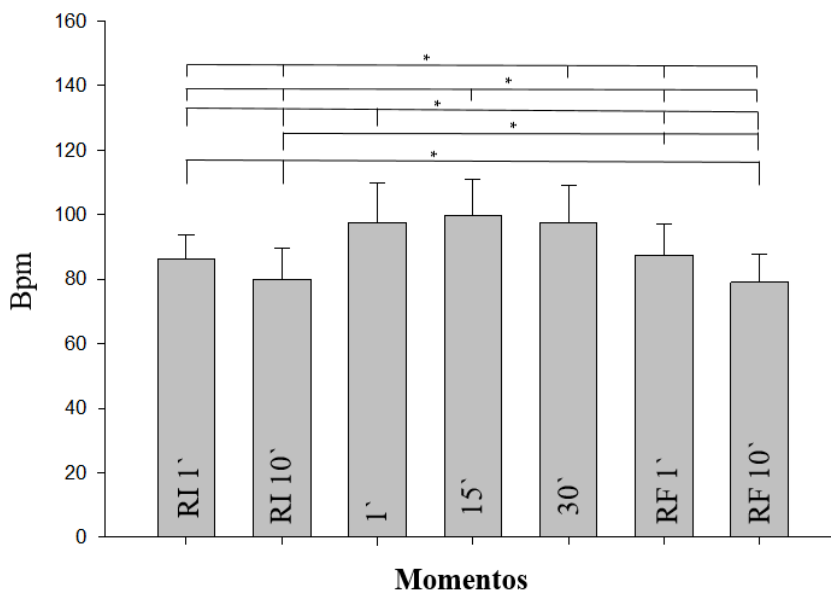


Legenda: One way RM ANOVA ($p < 0,001$)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Agrupando todos os atendimentos do GE, os resultados mostraram diferenças significativas nos momentos RI1 com RI10 e RF10'; RF1 com RI10 e RF10'; 1' com RI1', RI 10', RF1' e RF10'; 15' com RI1', RI10', RF1' e RF10'; 30' com RI1', RI10', RF1' e RF10' ($p < 0,001$) (Figura 17).

Figura 17 - FC Equoterapia - Agrupamento de todos os atendimentos

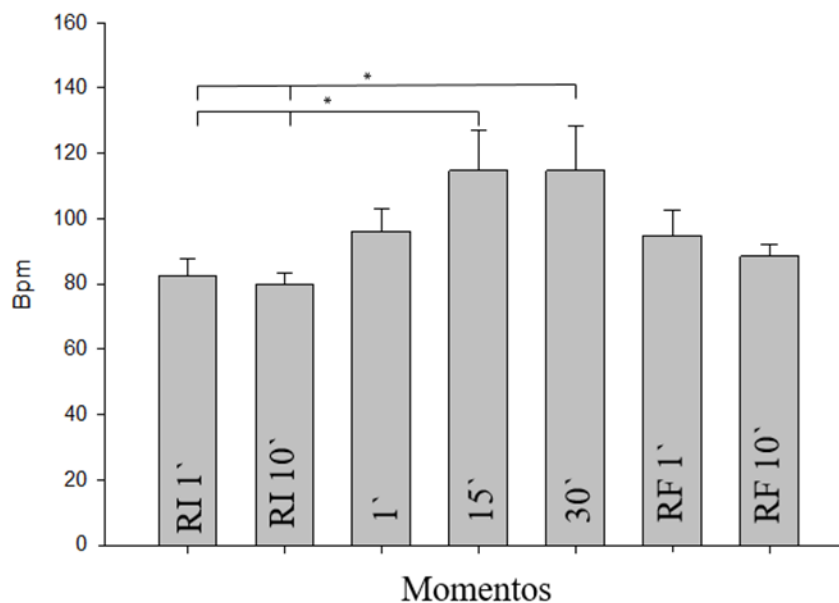


Legenda: *Friedman* ($p < 0,001$)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Analisando a FC do GF durante o 1º atendimento, os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os momentos 15' com RI 1' e RI 10'; 30' com RI 1' e RI 10' ($p < 0,001$) (Figura 18).

Figura 18 - FC Fisioterapia – 1º atendimento

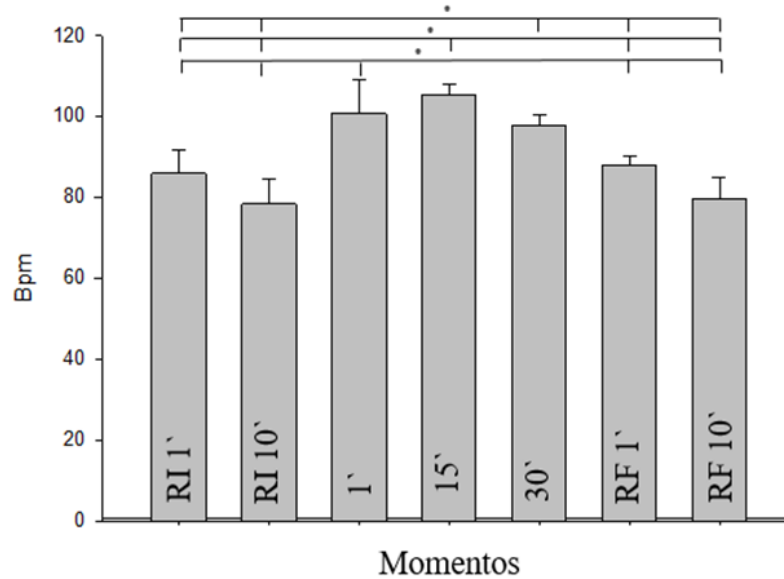


Legenda: *Friedman* ($p < 0,001$)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Analisando a FC do GF durante o 10^o atendimento, os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os momentos 1` com RI 1`, RI 10`, RF 1` e RF 10`; 15` com RI 1`, RI 10`, RF 1` e RF 10`; 30` com RI 1`, RI 10`, RF 1` e RF 10` ($p < 0,001$) (Figura 19).

Figura 19 - FC Fisioterapia – 10^o atendimento

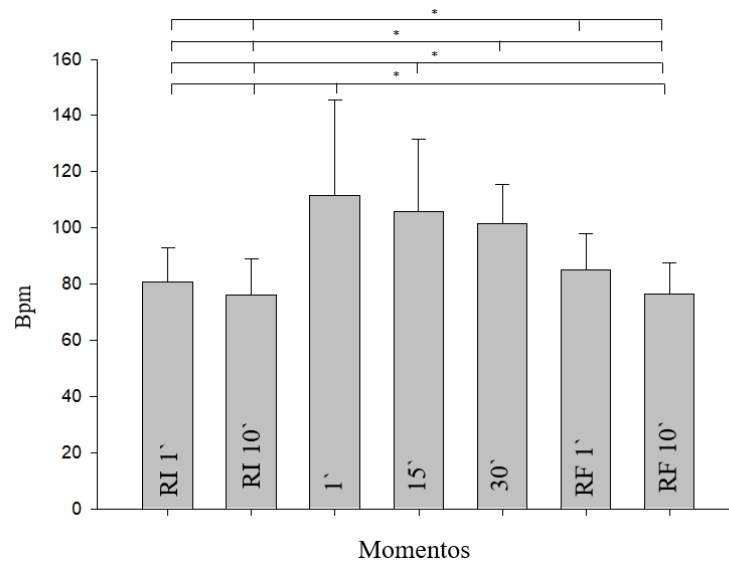


Legenda: *Kruskal-Wallis* ($p < 0,001$)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Analisando a FC do GF durante o 20^o atendimento, os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os momentos 1` com RI 1`, RI 10` e RF 10`; 15` com RI 1`, RI 10` e RF 10`; 30` com RI 1`, RI 10` e RF 10`; RF 1` com RI 1`, RI 10` e RF 10` ($p=0,002$) (Figura 20).

Figura 20 - FC Fisioterapia – 20º atendimento

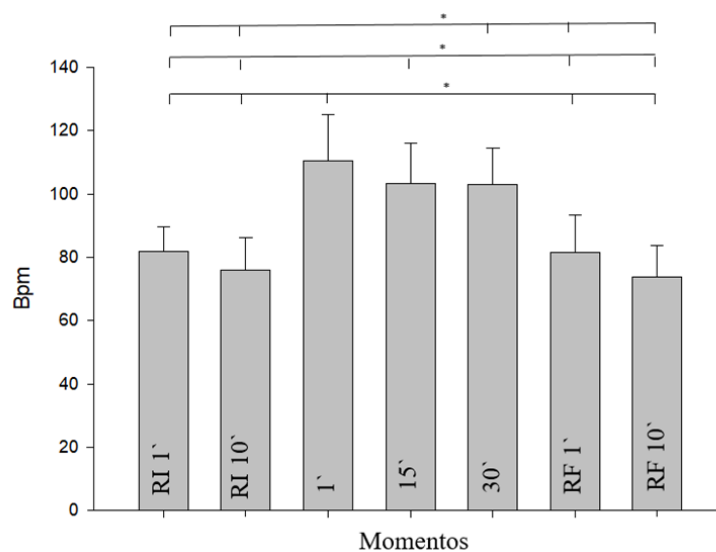


Legenda: Friedman (p = 0,002)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Analisando a FC do GF durante o 30º atendimento, os resultados mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os momentos 1` com RI 1`, RI 10`, RF 1` e RF 10`; 15` com RI 1`, RI 10`, RF 1` e RF 10`; 30` com RI 1`, RI 10`, RF 1` e RF 10` (p <0,001) (Figura 21).

Figura 21 - FC Fisioterapia – 30º atendimento

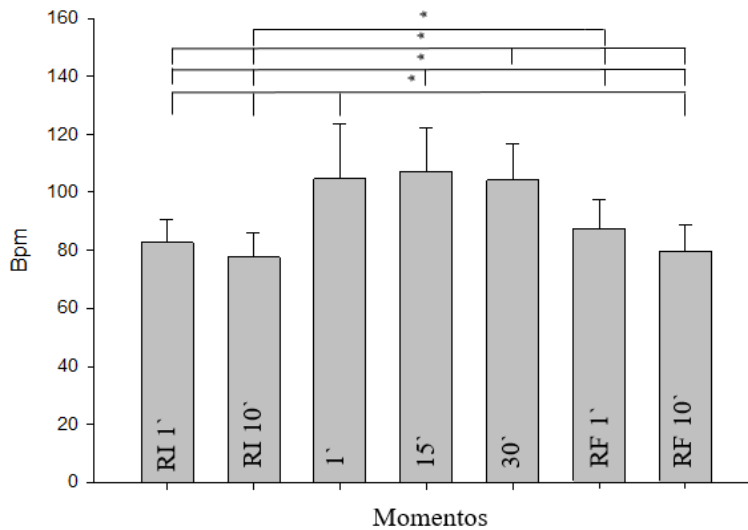


Legenda: One way RM ANOVA (p< 0,001)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Agrupando todos os atendimentos do GF, os resultados mostraram diferenças significativas ($p < 0,001$) nos momentos 1 com RI1', RI10 e RF10'; 15' com RI1', RI10', RF1' e RF10'; 30' com RI1', RI10', RF1' e RF10'; RF1 com RI10 (Figura 22).

Figura 22 - FC Fisioterapia - Agrupamento de todos os atendimentos

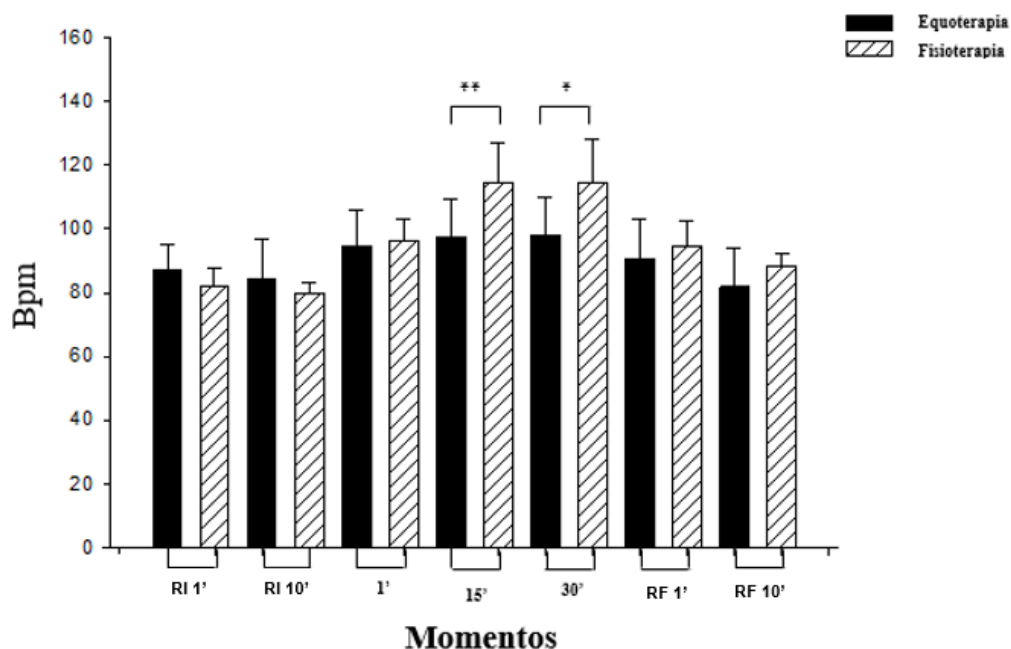


Legenda: *Friedman* ($p < 0,001$)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Comparando os resultados da FC entre os dois grupos, houve diferenças significativas nos momentos 15' e 30' ($p = 0,025$ e $p = 0,036$, respectivamente) com valores médios de FC mais baixos no GE (Figura 23).

Figura 23 - FC Equoterapia versus Fisioterapia

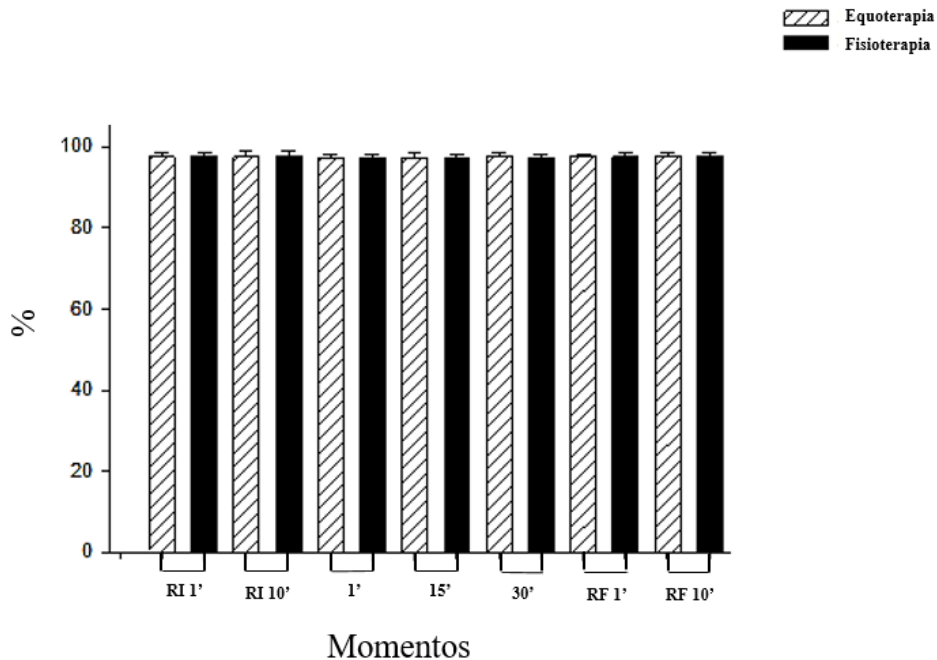


Legenda: *t*-test (* $p = 0,036$); ** $p = 0,025$)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Analisando a SpO_2 de ambos os grupos (GE e GF) em todos os atendimentos realizados (1^o, 10^o, 20^o e 30^o), não houve diferenças significativas, bem como no agrupamento de todas os atendimentos na comparação entre os dois grupos nos momentos RI 1' GE versus RI 1' GF ($p=0,626$), RI 10' GE versus RI 10' GF ($p=0,807$), 1' GE versus 1' GF ($p=0,802$), 15' GE versus 15' GF ($p=0,154$), 30' GE versus 30' GF ($p=0,262$), RF1' GE versus RF1' GF ($p=0,644$) e RF10' GE versus RF10' GF ($p=0,891$) (Figura 24).

Figura 24 - SpO₂ Grupo de todos os atendimentos - Equoterapia versus Fisioterapia

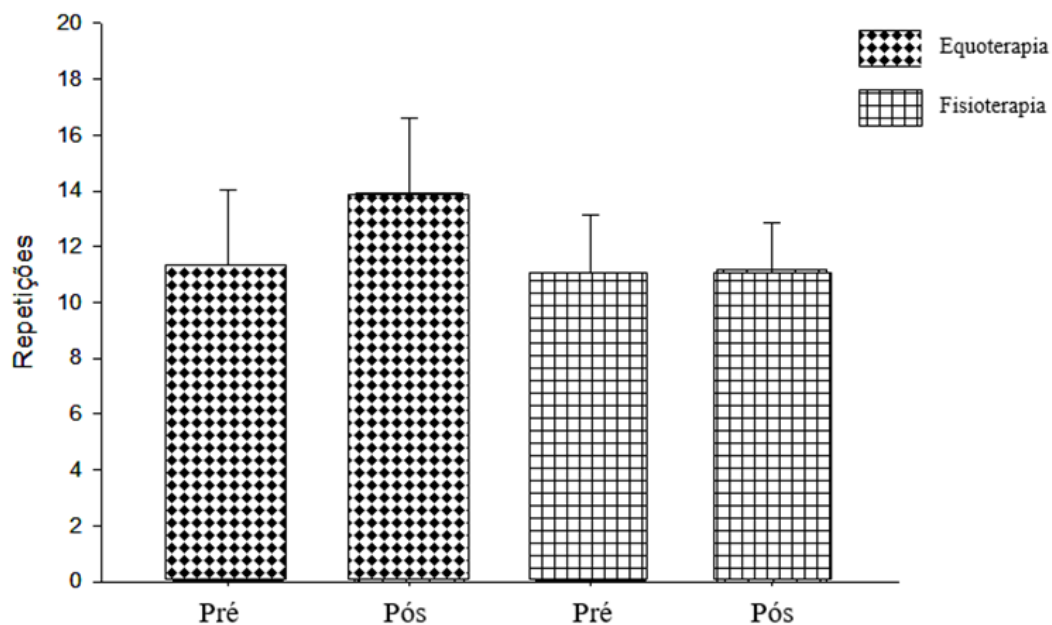


Legenda: *Mann-Whitney*

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Analisando o teste 30CST no GE, comparando os resultados pré e pós intervenção, não houve diferenças estatisticamente significantes ($p=0,062$). Analisando o teste 30CST no GF, comparando os resultados pré e pós intervenção, não houve diferenças estatisticamente significantes ($p=0,872$). Na comparação do teste 30 CST entre os dois grupos (GE versus GF), no período pré intervenção, não houve diferenças estatisticamente significantes ($p=0,816$), bem como no período pós intervenção ($p=0,069$). No entanto o grupo Equoterapia apresentou melhor desempenho após 30 atendimentos, com tendência a significância ($p=0,062$), sugerindo uma relevância para a prática clínica (Figura 25).

Figura 25 - Teste 30 CST - Equoterapia versus Fisioterapia

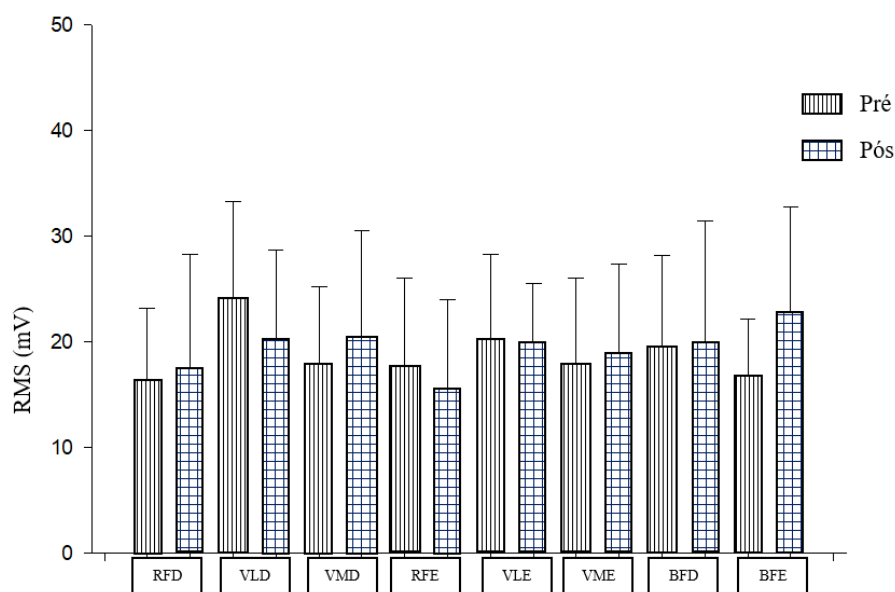


Legenda: *t-test*

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Na análise da EMG no domínio do tempo do GE não foram observados resultados significativos do RMS entre pré e pós atendimento de Equoterapia dos músculos Reto Femoral, Vasto Medial, Vasto Lateral e Bíceps Femoral bilateralmente (Figura 26).

Figura 26 - Eletromiografia - RMS Pré e Pós Equoterapia

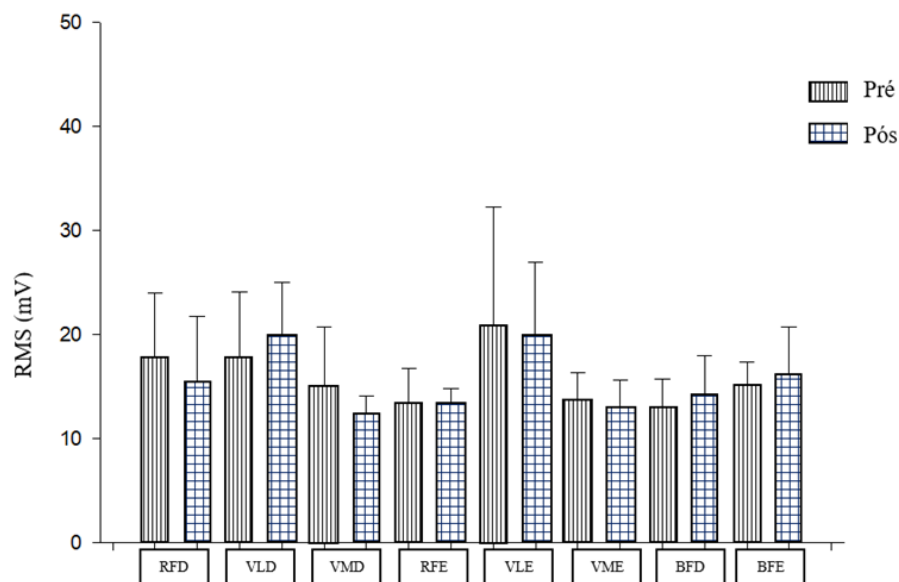


Legenda: *t-test*; RFD = Reto Femoral Direito; VLD = Vasto Lateral Direito; VMD = Vasto Medial Direito; RFE = Reto Femoral Esquerdo; VLE = Vasto Lateral Esquerdo; VME = Vasto Medial Esquerdo; BFD = Bíceps Femoral Direito; BFE = Bíceps Femoral Esquerdo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Para o GF, a análise da EMG no domínio do tempo também não apresentou significância nos resultados entre pré e pós atendimento de Fisioterapia na musculatura analisada bilateralmente (Figura 27).

Figura 27 - Eletromiografia - RMS Pré e Pós Fisioterapia

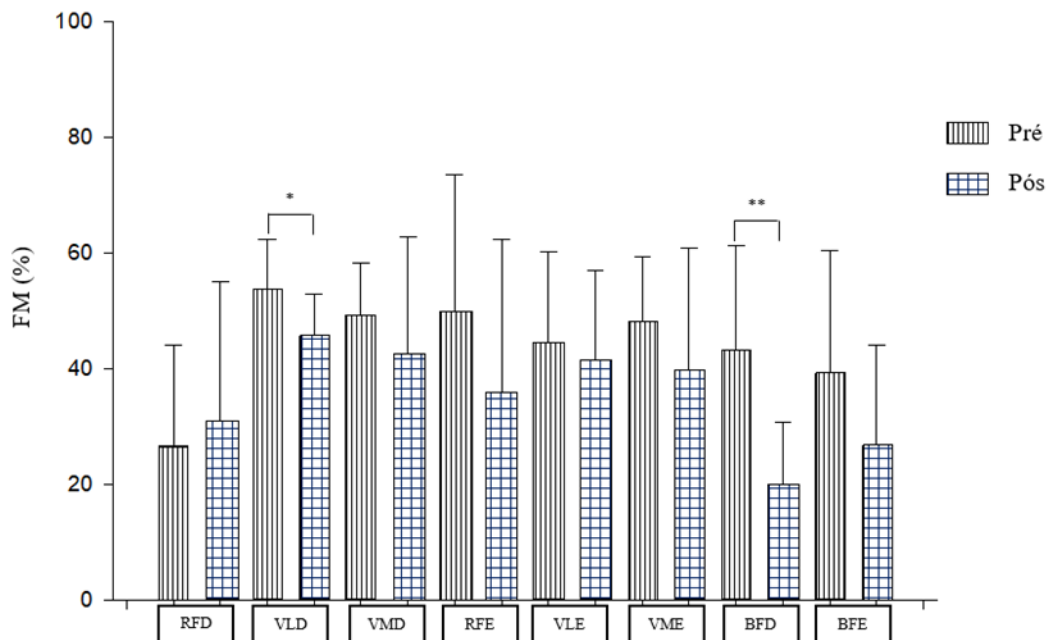


Legenda: *t-test*; RFD = Reto Femoral Direito; VLD = Vasto Lateral Direito; VMD = Vasto Medial Direito; RFE = Reto Femoral Esquerdo; VLE = Vasto Lateral Esquerdo; VME = Vasto Medial Esquerdo; BFD = Bíceps Femoral Direito; BFE = Bíceps Femoral Esquerdo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

No domínio da frequência, os resultados da análise da EMG para o GE foi significativo entre os momentos pré e pós atendimentos de Equoterapia para os músculos vasto lateral direito ($p= 0,049$) e bíceps femoral direito ($p=0,005$) (Figura 28).

Figura 28 - Eletromiografia - Frequência mediana Pré e Pós Equoterapia

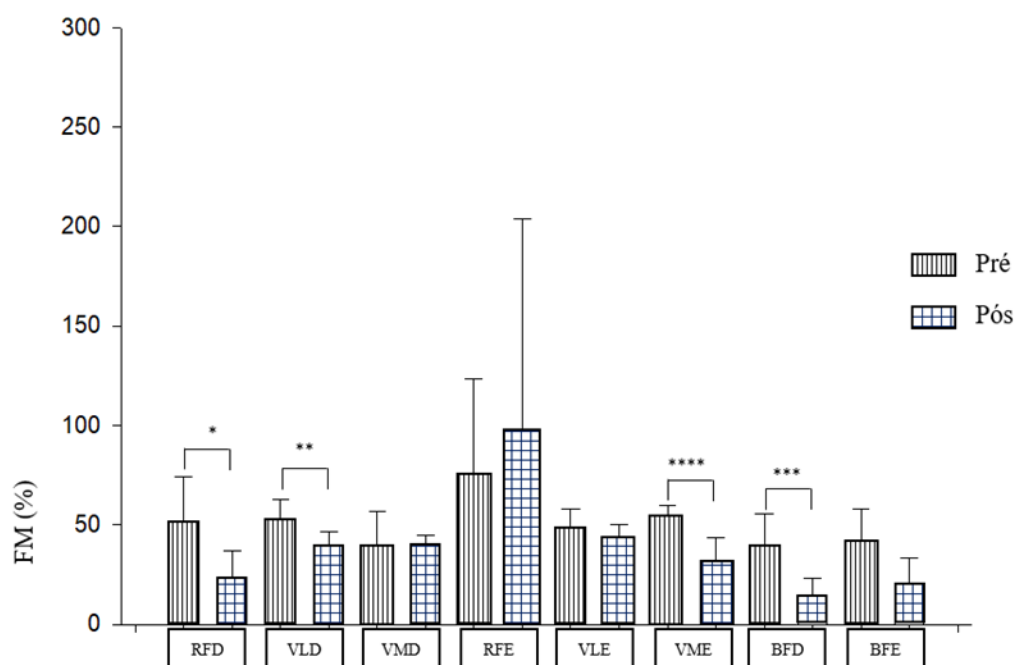


Legenda: *t*-test (* $p = 0,049$; ** $p = 0,005$). RFD = Reto Femoral Direito; VLD = Vasto Lateral Direito; VMD = Vasto Medial Direito; RFE = Reto Femoral Esquerdo; VLE = Vasto Lateral Esquerdo; VME = Vasto Medial Esquerdo; BFD = Bíceps Femoral Direito; BFE = Bíceps Femoral Esquerdo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Para o GF, a análise da EMG no domínio da frequência foram encontradas diferenças significativas entre os momentos pré e pós Fisioterapia nas musculaturas vasto medial esquerdo ($p=0,006$), bíceps femoral direito ($p=0,017$), vasto lateral direito ($p=0,035$) e reto femoral direito ($p=0,050$) (Figura 29).

Figura 29 - Eletromiografia - Frequência mediana Pré e Pós Fisioterapia

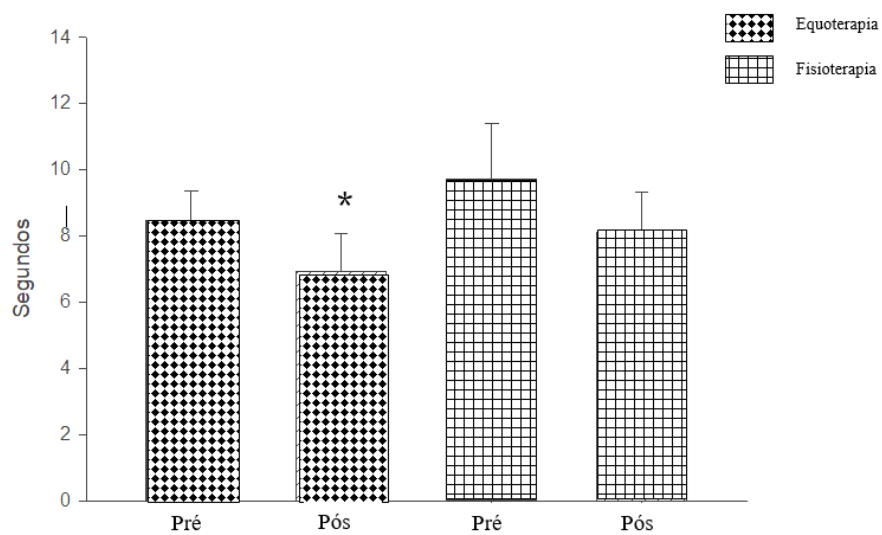


Legenda: *t*-test; (* $p = 0,050$; ** $p = 0,035$; *** $p = 0,017$; **** $p = 0,006$). RFD = Reto Femoral Direito; VLD = Vasto Lateral Direito; VMD = Vasto Medial Direito; RFE = Reto Femoral Esquerdo; VLE = Vasto Lateral Esquerdo; VME = Vasto Medial Esquerdo; BFD = Bíceps Femoral Direito; BFE = Bíceps Femoral Esquerdo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Na análise do teste TUG comparando-se o pré e pós intervenção (1º e 30º atendimentos), foi possível observar diferenças estatisticamente significantes ($p=0,006$) no GE, enquanto que o GF não apresentou essas diferenças ($p=0,118$). Na comparação do teste TUG entre os dois grupos (GE versus GF), não houveram diferenças estatisticamente no período pré intervenção ($p=0,257$), bem como no período pós intervenção ($p=0,098$). (Figura 30)

Figura 30 - Teste TUG - Fisioterapia versus Equoterapia



Legenda: *t-test* ($p = 0,006$)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

6 DISCUSSÃO

As doenças cardiovasculares são as maiores causadoras de mortalidade na população mundial e os indivíduos com SD possuem um risco notoriamente maior de desenvolvimento dessas doenças. Alguns dos fatores que contribuem para eventos cardiovasculares são pressão arterial elevada, sedentarismo, baixa resposta adaptativa de frequência cardíaca e pressão arterial durante atividades físicas. A hipotonia muscular, característica das pessoas com SD, compromete a mobilidade funcional, a força muscular e conseqüentemente a atividade elétrica muscular. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da Equoterapia e da Fisioterapia sobre os valores dos parâmetros cardiovasculares, musculares e da mobilidade funcional de adolescentes com SD. Os resultados obtidos nesse estudo validaram parcialmente as hipóteses propostas.

Ao avaliarmos o comportamento da PAS e PAD nas terapias realizadas pelos adolescentes com SD, as alterações significantes encontradas foram um aumento nos valores da PAS durante o primeiro e o décimo quinto minutos da atividade para o GF, com redução desses valores no repouso final de dez minutos no trigésimo atendimento dos adolescentes avaliados, inferindo a ocorrência de um evento conhecido da literatura que analisa os efeitos dos exercícios aeróbios e resistidos, como hipotensão pós exercícios (SERON et al., 2015) Esses resultados corroboram os achados de outros pesquisadores (CARDOSO et al., 2010; CORNELISSEN; SMART, 2013), que analisaram o impacto dos exercícios sobre a pressão arterial de sujeitos sem deficiências, que geralmente se beneficiam da redução da PAS e PAD, principalmente se a atividade realizada for aeróbia. Tais resultados não foram semelhantes nos sujeitos do GE do nosso estudo. O fato dos mesmos realizarem a montaria apenas recebendo a ação tridimensional do cavalo na andadura ao passo sem a realização de qualquer exercício enquanto montados, pode ser um indicativo para manutenção dos valores da PA durante e após os atendimentos. A Equoterapia é considerada uma atividade de moderada intensidade e ainda que não tenha demonstrado redução da PA nos momentos dos repousos finais, é uma modalidade bastante segura para se praticar mantendo o controle de eventos cardiovasculares.

Ao avaliar a FC de pessoas com SD durante atividades físicas é notório o menor valor dos picos de frequência cardíaca nessas pessoas, quando comparado

com a população geral, devido ao fato de apresentarem uma considerável alteração autonômica e hemodinâmicas (BUNSAWAT; BAYNARD, 2016), que contribuem para uma dificuldade na modulação autonômica dessas pessoas frente aos exercícios. De fato, em nossos resultados ambos os grupos estudados (GE e GF), apresentaram diferenças significantes apenas nas comparações entre momentos (1', 15' e 30') de coletas durante os exercícios e os repousos iniciais e finais. No entanto, o GE apresentou menores valores de FC, principalmente no momento 15' da atividade e ao final dela (repouso RF 10'). Esse comportamento cardiovascular pode ser um indicador de que a Equoterapia sem a realização de exercícios associados durante os atendimentos, não é capaz de propiciar uma significativa variação da frequência cardíaca para os praticantes com SD. Diferentemente da Equoterapia, o GF, apresentou maiores valores na FC durante o exercício, com diferenças significantes nas comparações com os momentos de repouso. Entretanto, tais diferenças não contribuíram para resultados significantes quando comparados entre si. Autores (ALMEIDA; ARAUJO, 2003) apontam que uma melhor performance do corpo no que diz respeito aos benefícios de adaptação das respostas cardiovasculares com a prática de exercícios físicos e o alcance de uma FC mais baixa para uma mesma intensidade de esforço pode ocorrer nos indivíduos na população geral. Dessa maneira, os adolescentes desta amostragem podem ter se beneficiado de uma modulação do SNA com exercícios realizados ao longo de suas vidas, visto que pessoas com SD requerem atendimentos clínicos constantes, principalmente aqueles que frequentam instituições socioeducativas onde realizam outras atividades, como natação, educação física, dança e Fisioterapia.

Após analisarmos a SpO_2 , observamos que não houve diferenças estatisticamente significantes ou qualquer alteração que pudessem influenciar os resultados. Sendo assim, nenhum dos dois grupos (GE e GF), em todos os atendimentos e momentos investigados, apresentou valores que pudessem ser considerados como fator de risco para adolescentes com SD. Na literatura as porcentagens consideradas normais para esse parâmetro estão entre os valores igual ou superior a 94% (NITZAN; NITZAN, 2013), em nosso estudo não foram observados valores abaixo de 95%. Para que ocorra uma saturação de oxigênio adequada é necessário que o indivíduo tenha um mecanismo eficiente de respiração e ventilação. Atualmente, a oximetria tem sido bastante utilizada para avaliação

clínica da função respiratória tanto na população em geral quanto na população estudada (CARRARA, 2009). A população com SD jovem e com distúrbios de apneia, hipotonia e hipoglossia é considerada a mais afetada com problemas de dessaturação e dificuldade de restaurar a porcentagem de oxigênio após eventos cardiorrespiratórios (O'DRISCOII et al., 2012). Por isso, podemos inferir com cautela, que tanto a Equoterapia quanto a Fisioterapia são recursos terapêuticos seguros para parâmetros cardiovasculares de adolescentes com SD por não promover alterações negativas na porcentagem de oxigênio durante e após as atividades.

O número de repetições no teste 30CST não apresentou diferenças estatisticamente significantes na comparação entre o pré e pós intervenção de ambos os grupos (Equoterapia e Fisioterapia), bem como na comparação entre os grupos. No entanto o grupo Equoterapia apresentou melhor desempenho após 30 atendimentos sugerindo discreto aumento da força muscular inferindo assim a relevância da Equoterapia como proposta terapêutica para prática clínica.

Segundo Villamonte e colaboradores (2010) após analisar a confiabilidade de 16 testes em 21 indivíduos com idade entre 5 e 31 anos, os autores concluíram que o teste 30CST não é adequado para avaliar o equilíbrio de indivíduos com SD. No entanto é importante considerar que para o estudo em questão o instrumento 30 CST foi utilizado com objetivo de avaliar a força muscular conforme descrito pela literatura (MACFARLANE et al., 2006).

Em uma revisão de literatura realizada por Silva e colaboradores (2014), os referidos autores na tentativa de elucidar um sistema confiável para mensurar a habilidade na performance de testes de sentar-se e levantar-se, como o 30CST em populações com problemas neurológicos diversos e em diferentes faixas etárias. Segundo esses autores, os resultados obtidos nos sujeitos com SD foram favoráveis. No entanto, a referida revisão de literatura concluiu que não houve uma adequada padronização durante a aplicação do teste em muitos estudos, e foram utilizadas cadeiras de alturas fixas, dificultando a execução do teste em alguns sujeitos devido a diversidade de suas estaturas e em outros estudos também não foram criteriosos quanto a não utilização dos membros superiores ao realizarem o teste. A fim de evitar possíveis vieses como os descritos acima, em nosso estudo fomos bastante criteriosos com a padronização do teste, portanto utilizamos duas cadeiras com alturas diversas para atender as diferentes estaturas dos sujeitos de

nossa amostra, bem como optamos por mantermos os braços dos avaliados sempre cruzados contra o tórax.

De acordo com as análises EMG relacionadas ao domínio do tempo durante o teste 30 CST, não foram observadas diferenças estatísticas do valor do RMS da musculatura investigada entre os momentos pré e pós Equoterapia e Fisioterapia, com características distintas entre os músculos e lateralidade. Pesquisas apontam que existe uma relação direta entre força e valor do RMS para indivíduos saudáveis e sem comprometimentos (SBRICCOLI et al., 2003; BECK et al., 2005; GELLI et al., 2007; BOE; RICE; DOHERTY, 2008; GABRIEL; KAMEN, 2009). Entretanto, Farina e colaboradores (2004) descrevem que fatores como a espessura do tecido subcutâneo, as estratégias de recrutamento diversas e a frequência de picos de despolarização das unidades motoras podem interferir nos parâmetros temporais e subestimar a modulação da força. Contudo, as diferenças encontradas na presente pesquisa acerca dos resultados da EMG no domínio do tempo para ambas as terapias, pode estar relacionado com as características físicas individuais dos participantes (peso, estatura) e alterações de tônus (hipotonia) apresentada pelos indivíduos com Síndrome de Down.

Diferentemente do domínio do tempo na EMG, a frequência mediana apresentou valores das médias inferiores pós intervenção do GE e GF na musculatura de vasto lateral direito e bíceps femoral direito e para os músculos vasto medial esquerdo e reto femoral direito esses resultados foram expressivos somente na Fisioterapia. Segundo alguns autores, a frequência mediana diminui consideravelmente quando ocorre a fadiga, na intenção de recrutar maior quantidade de unidades motoras, sendo interpretada como aumento da amplitude do sinal EMG (FITTS, 1994; LINNAMO; BOTTAS; KOMI, 2000; AIRAKSINEN et al., 2001; LI et al., 2003). Sendo assim, a diminuição dos valores observados pós intervenção na presente pesquisa, sugerem que no GF houve mais fadiga pelo maior número de músculos que apresentaram redução da frequência mediana, ou seja, recrutaram maior quantidade de unidades motoras para realização do teste 30 CST. O posicionamento dos indivíduos sobre o cavalo, durante a montaria pode ter sido um fator que favoreceu os resultados da frequência mediana da musculatura do vasto medial na Equoterapia. Durante a montaria ocorre maior estimulação da atividade muscular de adutores de quadril, e conseqüentemente menor recrutamento

de unidades motoras. Para ambos os grupos, a hipotonia muscular, característica dos indivíduos com Síndrome de Down, pode ser considerada um fator que interfere nas estratégias de recrutamento e na frequência de despolarização das unidades motoras levando a maior predisposição à fadiga.

As pessoas com SD apresentam alterações da mobilidade funcional e equilíbrio que requerem cuidados específicos. Problemas relacionados ao controle motor ocorrem devido ao reduzido tamanho do cerebelo desses indivíduos, o que gera a diminuição do tônus muscular e déficits postural e do controle dos movimentos (VALLE et al., 2013). Para avaliar os resultados dos tratamentos realizados com crianças e adolescentes com SD, o teste TUG tem sido utilizado (NICOLINI-PARNISSON; DONADIO, 2013). No presente estudo o TUG foi utilizado para avaliar o efeito da Equoterapia e da Fisioterapia na mobilidade funcional de adolescentes com SD, sendo que os resultados obtidos foram diferenças significantes na comparação entre o pré e o pós intervenção no GE, com redução do tempo em segundos ao serem reavaliados após os 30 atendimentos realizados durante o estudo. Com esses achados podemos inferir que os sujeitos participantes da Equoterapia podem ter sido beneficiados devido serem menos obesos e também devido a prática dessa intervenção exigir mais trabalho da musculatura dos membros inferiores para manter-se equilibrados sobre o cavalo e com o avançar dos atendimentos, essa musculatura adquiriu uma melhor adaptação comparado aos sujeitos da Fisioterapia.

Além da hipotonia generalizada, outros fatores envolvendo alterações biomecânicas como a frouxidão ligamentar, pés planos e a obesidade, encontrados na SD, podem influenciar na dificuldade em realizar tarefas dinâmicas de mobilidade funcional. No entanto, independentemente de suas alterações neuronais e musculoesqueléticas, os sujeitos com SD apresentam uma considerável capacidade de adaptação, desenvolvendo estratégias compensatórias para superar suas limitações (LATASH; ALMEIDA; CORCOS, 1993; SMITH et al., 2007; RIGOLDI; GALLI; ALBERTINI, 2011; VALLE et al., 2013), corroborando nossos resultados no GE. Por outro lado, o GF pode não ter sido bem-sucedido, em parte devido seus maiores índices de IMC, visto que a obesidade tem uma relação significativa com o baixo desempenho na reabilitação física e em parte devido o tipo de exercícios realizados por esse grupo terem sido mais globais, envolvendo mais partes do corpo

como um todo e não tão mais concentrados em músculos do tronco e dos membros inferiores como é exigido na atividade de montaria realizada pelo outro grupo. Em geral, vários tipos de exercícios são associados com a melhora da mobilidade funcional de acordo com a revisão sistemática de Liu e Latham (2009).

7 CONCLUSÃO

Por meio das avaliações realizadas durante os 30 atendimentos de Equoterapia e Fisioterapia convencional, o estudo em questão envolvendo adolescentes com SD constatou que a Equoterapia não associada a exercícios com os membros superiores e inferiores durante a montaria, não promoveu alterações significativas no comportamento da PA após os atendimentos, assim como na FC durante a atividade. Entretanto, proporcionou melhora na mobilidade funcional e menor risco de fadiga quando comparada à Fisioterapia. A Fisioterapia foi capaz de promover redução nos valores da PAS dos indivíduos incluídos neste grupo e maior risco de fadiga. A prática da Equoterapia e da Fisioterapia não provocou alterações significativas na FC e na SpO₂, dessa forma, podemos inferir que ambas as intervenções podem ser realizadas em adolescentes com SD sem risco de sobrecarga cardíaca ou déficit de oxigênio circulante.

REFERÊNCIAS

AIRAKSINEN, O. et al. Monitoring of muscle fatigue during isokinetic exercise. *Acupuncture & electro-therapeutics research*, v. 26, n. 4, p. 253-261, 2001.

ALL, A. C.; LOVING, G.L.; LEE, L. Animals, horseback riding, and implications for rehabilitation therapy. **Journal of Rehabilitation**, v. 65, n. 3, p.49, 1999.

ALMEIDA, M. B.; ARAÚJO, G. S. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. **Revista Brasileira De Medicina**, v. 9, n. 2, p. 104–112, 2003.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EQUOTERAPIA – ANDE BRASIL. **Apostila do curso básico de equoterapia**. Brasília, DF, 2016.

AUBERT, A. E.; SEPS, B.; BECKERS, F. Heart rate variability in athletes. **Sports Medicine**, v. 33, n. 12, p. 889–919, 2003.

BARBOSA, G.M. et al. Endocrinopatias na síndrome de Down. **Revista Brasileira de Neurologia**, v. 33, n. 3, p. 67–69, 2000.

BECK, T. W. et al. The effects of interelectrode distance on electromyographic amplitude and mean power frequency during isokinetic and isometric muscle actions of the biceps brachii. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 15, p. 482–495, 2005.

BELO, L. R. et al. Eletromiografia de superfície da musculatura supra-hióidea durante a deglutição de idosos sem doenças neurológicas e idosos com Parkinson. **Revista CEFAC**, v. 11, n. 2, p. 268–280, jun. 2009.

BERTOTI, D. B. Effect of therapeutic horseback riding on posture in children with cerebral palsy. **Physical therapy**, v. 68, n. 10, p. 1505–12, 1988.

BEVILACQUA, JR. D. E. et al. Doenças cardiovasculares em equoterapia. In: SOARES, D.F.G. et al. (Org.). **Equoterapia: teoria e prática no Brasil**, Caratinga: FUNEC, 2017. p. 480.

BOE, S. G., RICE, C. L., DOHERTY, T. J. Estimating contraction level using root mean square amplitude in control subjects and patients with neuromuscular disorders. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 89, n. 4, pp. 711-718, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down**, 1ª ed., 1. reimp. – Brasília, 2013. 60 p.

BROCKMANN, P. E. et al. Sleep-disordered breathing in children with Down syndrome: Usefulness of home polysomnography. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 83, p. 47–50, abr. 2016.

BUNSAWAT, K.; BAYNARD, T. Cardiac autonomic modulation and blood pressure responses to isometric handgrip and submaximal cycling exercise in individuals with Down syndrome. **Clinical Autonomic Research**, v. 26, n. 4, p. 253–260, 2016.

CARDOSO JR, C. G. et al. Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. **Clinics**, v. 65, n. 3, p. 317–325, 2010.

CARRARA, D. et al. **Oximetria de pulso arterial**. Artigo de atualização produzido pela Câmara Técnica do COREN São Paulo, Brasil, 2009. Disponível em: <<http://inter.corensp.gov.br>>. Acesso em: 15 agosto 2017.

COELHO-FERRAZ, M. J. et al. Electromyographic evaluation of mandibular biomechanics. **International Journal of Morphology**, v. 27, n. 2, p. 485–490, 2009.

CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL – COFFITO. **Definição de fisioterapia**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.coffito.gov.br/nsite/?page_id=2341>. Acesso em: 15 novembro 2017.

CORNELISSEN, V. A.; SMART, N. A. Exercise training for blood pressure: A systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Heart Association**, v. 2, n. 1, p. e004473–e004473, 1 fev. 2013.

DELUCA, C.J. The use of surface electromyography in biomechanics. **Journal of Applied Biomechanics**, v. 13, p. 135–163, 1997.

DESCARTES, M.; CAROLL, A. Citogenética. In: KLIEGMAN, R.M. et al. **Tratado de pediatria**. 18th ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. p. 502–516.

ENOKA, R. M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. São Paulo: Manole, 2000.

ESPINDULA, A. et al. Avaliação muscular eletromiográfica em pacientes com síndrome de Down submetidos à equoterapia. **Revista Neurociências**, v. 23, n. 2, p. 218–226, 30 jun. 2015.

ESPINDULA, A. P., ASSIS, A.; SALOMÃO, I. Material de montaria para equoterapia em indivíduos com síndrome de Down: estudo eletromiográfico. **ConScientiae Saúde**, v. 13, n. 3, p. 349-356, 2014.

FARINA, D.; MERLETTI, R.; ENOKA, R. M. The extraction of neural strategies from the surface EMG. **Journal of Applied Physiology**. v. 96, n. 4, p. 1486-1495, 2004.

FARINA, D. et al. Standardising surface electromyogram recordings for assessment of activity and fatigue in the human upper trapezius muscle. **European Journal of Applied Physiology**, V.86, n. 6, p. 469–478, 2002.

FERNHALL, B.; OTTERSTETTER, M. Attenuated responses to sympathoexcitation in individuals with Down syndrome. **Journal of Applied Physiology**, v. 94, n. 6, p. 2158–2165, jun. 2003.

FITTS, R. H. Cellular mechanisms of muscle fatigue. *Physiological Reviews*, v. 74, n. 1, p. 49-94, 1994.

FREEMAN, G. Hippotherapy/therapeutic horseback riding. **Clinical Management in Physical Therapy**, v. 4, p. 20–25, 1984.

GABRIEL, D. A.; KAMEN, G. Experimental and modeling investigation of spectral compression of biceps brachii SEMG activity with increasing force levels. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 19, n. 3, p. 437-448, 2009.

GAUDREAU, N. et al. Assessment of the paraspinal muscles of subjects presenting an idiopathic scoliosis: an EMG pilot study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v.6, n.14, p.1-12, 2005.

GELLI, F. et al. Factors influencing the relation between corticospinal output and muscle force during voluntary contractions. **European Journal of Neuroscience**, v. 25, n. 11, p. 3469–3475, 6 jun. 2007.

GRANATA, K. P.; PADUA, D. A.; ABEL, M. F. Repeatability of surface EMG during gait in children. **Gait & Posture**, v. 22, n. 4, p. 346–350, dez. 2005.

GRIFFITHS, J. F. A. et al. **Genética moderna**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

GUIMARÃES, M. M. Avaliação do eixo hipotalâmico-hipofisário-tireoidiano em crianças com síndrome de Down. **The Journal of Pediatrics**, v. 78, n. 4, p. 295-300, 2002.

HAEHL, V.; GIULIANI, C.; LEWIS, C. Influence of hippotherapy on the kinematics and functional performance of two children with cerebral palsy. **Pediatric Physical Therapy**, v. 11, p. 89–101, 1999.

HAIM, A. et al. [Locomotion and posture disabilities in Down syndrome]. **Harefuah**, v. 148, n. 8, p. 543–7, 570, ago. 2009.

HERMENS, H.J. et al. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 10, n. 5, p. 361-374, 2000.

HILL, D. A. et al. Mortality and cancer incidence among individuals with Down syndrome. **Archives of Internal Medicine**, v. 163, n. 6, p. 705-711, 2003.

JONES, C. J.; RIKLI, R. E.; BEAM, W. C. A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 70, n. 2, p. 113–119, jun. 1999.

KONRAD, P. E.; OWEN, J. H.; BRIDWELL, K. H. Magnetic stimulation of the spine to produce lower extremity emg responses: Significance of coil position and the presence of bone. **Spine**, v. 19, n. 24, p. 2812–2818, 1994.

LAMBERTUCCI, R. H. Envelhecimento. In: PITHON-CURI, T. C. (Org.). **Fisiologia do exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 354 p.

LATASH, M.L., ALMEIDA, G.L., CORCOS, D.M. Preprogrammed reactions in individuals with Down syndrome: the effects of instruction and predictability of the perturbation. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. 74: 391–399, 1993.

LINNAMO, V.; BOTTAS, R.; KOMI, P. V. Force and EMG power spectrum during and after eccentric and concentric fatigue. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 10, n. 5, p. 293-300, 2000.

LIU, C. J.; LATHAM, N. K. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. **The Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 8, n. 3, Jul. 2009.

LI, Z. et al. [Spectral analysis of electromyography of low back muscle fatigue induced by simulated driving]. **Zhonghua lao dong wei sheng zhi ye bing za zhi = Zhonghua laodong weisheng zhiyebing zazhi = Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases**, v. 21, n. 5, p. 365–7, out. 2003.

LLANO, M.; MANZ, M.; OLIVEIRA, S. **Guia prático de actividade física na terceira idade**. 2. ed. Cacém: A. Manz Produções, 2004.

MACFARLANE, D. J. et al. Validity and normative data for thirty-second chair stand test in elderly community-dwelling Hong Kong Chinese. **American Journal of Human Biology**, v. 18, n. 3, p. 418–421, maio 2006.

MACKINNON, J. R. et al. A study of therapeutic effects of horseback riding for children with cerebral palsy. **Physical & Occupational Therapy in pediatrics**, v. 15, n. 1, p. 17–34, 1995.

MALACHIAS, M. et al. 7a Diretriz Brasileira De Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 107, n. 0066–782X, 2016

MALEK, M. H. et al. The effects of interelectrode distance on electromyographic amplitude and mean power frequency during incremental cycle ergometry. **Journal of neuroscience methods**, v. 151, n. 2, p. 139–47, 15 mar. 2006.

MARÃES, V. Frequência cardíaca e sua variabilidade: análises e aplicações. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 3, n. 1, p. 33–42, 2010.

MCGEE, M. C.; REESE, N. B. Immediate effects of a hippotherapy session on gait parameters in children with spastic cerebral palsy. **Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association**, v. 21, n. 2, p. 212–8, 2009.

MCGIBBON, N. H. et al. Immediate and Long-Term Effects of Hippotherapy on Symmetry of Adductor Muscle Activity and Functional Ability in Children With Spastic Cerebral Palsy. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 90, n. 6, p. 966–974, 2009.

MCGIBBON, N. H. et al. Effect of an equine-movement therapy program on gait, energy expenditure, and motor function in children with spastic cerebral palsy: a pilot study. **Developmental medicine and child neurology**, v. 40, n. 11, p. 754–62, nov. 1998.

MENDONÇA, G.; PEREIRA; FERNHALL. Reduced exercise capacity in persons with Down syndrome: cause, effect, and management. **Therapeutics and Clinical Risk Management**, p. 601, dez. 2010.

MOREIRA, L. M.; EL-HANI, C. N.; GUSMÃO, F. A. A síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 22, n. 2, p. 96–99, jun. 2000.

MURAD, N. A.; BORTOLOTTI, L. A. Teste ergométrico e hipertensão arterial. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, v. 11, n. 3, p. 610-618, 2001.

MURAHOSVSCHI, J. **Pediatria: diagnóstico + tratamento**. 6ª ed. São Paulo: Sarvier, 2006.

MURPHY, D.; KAHN-D'ANGELO, L.; GLEASON, J. The effect of hippotherapy on functional outcomes for children with disabilities: a pilot study. **Pediatric Physical Therapy : the official publication of the section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association**, v. 20, n. 3, p. 264–70, 2008.

MUSTACCHI, Z. Síndrome de Down. In: MUSTACCHI, Z., PERES, S. (Org.) **Genética básica em evidências: síndrome e heranças**. São Paulo: CID, 2000, p. 817- 94.

NAGIB, A.B.L. et al. Avaliação da sinergia da musculatura abdomino-pélvica em nulíparas com eletromiografia e biofeedback perineal. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 27, n. 4, p. 210-205, 2005.

NAKATANI, T. et al. Validation of a 30-sec chair-stand test for evaluating lower extremity muscle strength in Japanese elderly adults. **Taiikugaku kenkyu (Japan Journal of Physical Education, Health and Sport Sciences)**, v. 47, n. 5, p. 451–461, 2002.

NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM. The Fourth Report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. **PEDIATRICS**, v. 114, n. 2, p. 555–576, 1 ago. 2004.

NICOLINI-PANISSON, R. D.; DONADIO, M. V. F. Teste Timed "Up & Go" em crianças e adolescentes. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 31, n. 3, p. 377-383, 2013.

NITZAN, M.; NITZAN, I. Pulse oximetry in the pulmonary tissue for the non-invasive measurement of mixed venous oxygen saturation. **Medical Hypotheses**, v. 81, n. 2, p. 293–296, 2013.

O`DRISCOLL, D. M. et al. Cardiac and sympathetic activation are reduced in children with Down syndrome and sleep disordered breathing. **Sleep**, v. 35, n. 9, p. 1269–1275, 2012.

ORDONEZ, F. J.; ROSETY, M.; ROSETY-RODRIGUEZ, M. Influence of 12-week exercise training on fat mass percentage in adolescents with Down syndrome. **Medical Science Monitor : International Medical Journal of Experimental and Clinical Research**, v. 12, n. 10, p. CR416-9, out. 2006.

PAGANO, L. et al. Riabilitazione equestre: valido approccio terapeutico in soggetti con patologia neuromotoria. Università degli Studi di Catania – **Dipartimento di Neuroscienze Sezione di Medicina Fisica e Riabilitazione**, 2009.

PASCHOAL, M. A.; PETRELLUZZI, K. F. S.; GONÇALVES, N. V. O. Controle autonômico cardíaco durante a execução de atividade física dinâmica de baixa intensidade. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, v. 13, n. 5A, p. 1-11, 2003.

PERRY, J. **Análise de marcha: marcha patológica**. Barueri: Manole. 2005.

PIERCE, L. N. B. **Guide to mechanical ventilation and intensive respiratory care**. Philadelphia: WB Saunders Company, 1995.

PITETTI, K. H.; CAMPBELL, K. D. Mentally retarded individuals - A population at risk? **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 23, n. 5, p. 586–593, 1991.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed “up and go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 142–148, fev. 1991.

PORTNEY, L.; ROY, S. H. **Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa. Fisioterapia avaliação e tratamento**. 4ª Ed. São Paulo: Manole, 2004. p. 213-256.

POTTER, J. T.; EVANS, J. W.; NOLT, B. H. Therapeutic horseback riding. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 204, n. 1, p. 131–3, 1 jan. 1994.

PUMPRLA, J. et al. Functional assessment of heart rate variability: physiological basis and practical applications. **International Journal of Cardiology**. v. 84, n. 1, p. 1-14, 2002.

QUINT, C.; TOOMEY, M. Powered saddle and pelvic mobility. **Physiotherapy**, v. 84, n. 8, p. 376–384, ago. 1998.

RAINOLDI, A.; MELCHIORRI, G.; CARUSO, I. A method for positioning electrodes during surface EMG recordings in lower limb muscles. **Journal of neuroscience methods**, v. 134, n. 1, p. 37–43, 15 mar. 2004.

RAJENDRA, A. U. et al. Heart rate variability: a review. **Medical & Biological Engineering & Computing**. v. 44, n. 12, p.1031-1051, 2006.

RESENDE, A. P. M. et al. Eletromiografia de superfície para avaliação dos músculos do assoalho pélvico feminino: revisão de literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**. v.18, n. 3, p. 292-297, 2011.

RIBEIRO, J. P.; MORAES FILHO, R. S. Variabilidade da frequência cardíaca como instrumento de investigação do sistema nervoso autônomo. **Revista Brasileira de Hipertensão**. v. 12, n. 1, p.14-20, 2005.

RICHTER, K. et al. Recreação e esporte para pessoas com deficiências. In: DELISA, J. A.; GANS, B. M. **Tratado de Medicina de Reabilitação: Princípios e Prática**. 3^o ed. São Paulo: Manole, 2001.

RIGOLDI, C., GALLI, M., ALBERTINI, G. Gait development during lifespan in subjects with Down syndrome. **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, p. 158–163, 2011.

SBRICCOLI, P. et al. Amplitude and spectral characteristics of biceps Brachii sEMG depend upon speed of isometric force generation. **Journal of Electromyography and Kinesiology**. v. 13, n. 2, p. 139-147, 2003.

SCHWARTZMAN, J. S. et al. **Síndrome de Down**. 2^a edição, São Paulo: Memnon. 2003, 324p.

SERON, B. B. et al. Pressão arterial e adaptações hemodinâmicas após programa de treinamento em jovens com síndrome de Down. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v.104, n. 6, p. 487-492, 2015.

SHIN, I. S.; PARK, E. Y. Meta-analysis of the effect of exercise programs for individuals with intellectual disabilities. **Research in Developmental Disabilities**. v. 33, n. 6, p.1937–1947, 2012.

SHURTLEFF, T. L.; STANDEVEN, J. W.; ENGSBERG, J. R. Changes in dynamic trunk/head stability and functional reach after hippotherapy. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 90, n. 7, p. 1185–95, jul. 2009.

SILVA, P.F.S. et al. Measurement properties and feasibility of clinical tests to assess sit-to-stand/ stand-to-sit tasks in subjects with neurological disease: a systematic review. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 18, n. 2, p. 99-110, 2014.

SINGH, J. P. et al. Blood pressure response during treadmill testing as a risk factor for new-onset hypertension. The Framingham heart study. **Circulation**, v. 99, n. 14, p. 1831–6, 13 abr. 1999.

SMITH, B.A. et al. Effect of practice on a novel task-walking on a treadmill: preadolescents with and without Down syndrome. **Physical Therapy**, v. 87, p. 766–777, 2007.

STERBA, J. A. Does horseback riding therapy or therapist-directed hippotherapy rehabilitate children with cerebral palsy? **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 49, n. 1, p. 68–73, 2007.

TORQUATO, J. A. et al. A aquisição da motricidade em crianças portadoras de Síndrome de Down que realizam fisioterapia ou praticam equoterapia. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 3, p. 515–525, set. 2013.

VALLE, M.S. et al. Timing of muscle response to a sudden leg perturbation: comparison between adolescents and adults with Down syndrome. **Plos One**, v. 8, n. 11, p. e81053, 2013.

VANDERLEI, L. C. et al. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**. v. 24, n. 2, p. 205-217, 2009.

VILLAMONTE, R. et al. Reliability of 16 balance tests in Individuals with Down syndrome. **Perceptual and Motor Skills**. v. 111, n. 2, p. 530-542, 2010.

VIS, J. C. et al. “The sedentary heart”: Physical inactivity is associated with cardiac atrophy in adults with an intellectual disability. **International Journal of Cardiology**. v.158, n. 3, p. 387–393, 2012.

WANG, W. Y.; JU, Y. H. Promoting balance and jumping skills in children with Down syndrome. **Perceptual and Motor Skills**, v. 94, n. 2, p. 443–8, abr. 2002.

WINCHESTER, P. et al. The effect of therapeutic horseback riding on gross motor function and gait speed in children who are developmentally delayed. **Physical & Occupational Therapy in Pediatrics**, v. 22, n. 3–4, p. 37–50, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016. **Genes and human disease**. Disponível em: <www.who.int/genomics/public/geneticdiseases/en/index1.html.> Acessado em 10 de outubro de 2017.

ZADNIKAR, M.; KASTRIN, A. Effects of hippotherapy and therapeutic horseback riding on postural control or balance in children with cerebral palsy: A meta-analysis. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 53, n. 8, p. 684–691, 2011.

APÊNDICE I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE
PARA PARTICIPAÇÃO DE CRIANÇAS E/OU ADOLESCENTES COMO SUJEITOS DE
PESQUISA
(Versão de agosto/2011)

Título do Projeto: Análise postural e eletromiográfica de superfície em indivíduos com Paralisia cerebral e síndrome de Down submetidos à sessões de equoterapia.

TERMO DE ESCLARECIMENTO

A(O) criança _____ sob sua responsabilidade está sendo convidada(o) a participar do estudo, Análise postural e eletromiográfica de superfície em indivíduos com Paralisia cerebral e síndrome de Down submetidos à sessões de equoterapia, por ser aluno da Apae de Uberaba. Os avanços na área das ciências ocorrem através de estudos como este, por isso a participação da criança é importante. O objetivo deste estudo é Analisar os efeitos da prática da Equoterapia na postura e na ativação da atividade elétrica das fibras musculares da região cervical, tronco, lombar e abdominal de pacientes com síndrome de Down e Paralisia cerebral hemiparética espástica., e caso a criança participe, será necessário fazer sessões de equoterapia com coletas eletromiográficas e fotografias. Não será feito nenhum procedimento que traga qualquer desconforto ou risco à vida da criança.

Você e a criança sob sua responsabilidade poderão obter todas as informações que quiserem; a criança poderá ou não participar da pesquisa e o seu consentimento poderá ser retirado a qualquer momento, sem prejuízo no seu atendimento. Pela participação da criança no estudo, você nem a criança receberão qualquer valor em dinheiro, mas haverá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade. O nome da criança não aparecerá em qualquer momento do estudo, pois ela (e) será identificada(o) por um número ou por uma letra ou outro código.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO

Título do Projeto: Análise postural e eletromiográfica de superfície em indivíduos com Paralisia cerebral e síndrome de Down submetidos à sessões de equoterapia.

Eu, _____ li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e o procedimento ao qual a criança sob minha responsabilidade será submetida(o). A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que eu e a criança sob minha responsabilidade somos livres para interromper a participação dela (*ou dele*) na pesquisa a qualquer momento, sem justificar a decisão tomada e que isso não afetará o tratamento dela (*ou dele*). Sei que o nome da criança não será divulgado, que não teremos despesas e não receberemos dinheiro por participar do estudo. Eu concordo com a participação da criança no estudo, desde que ele também concorde. Por isso ela (*ou ele*) assina (*caso seja possível*) junto comigo este Termo de Consentimento.

Uberaba,/...../.....

Assinatura do responsável legal

Documento de Identidade

Assinatura da criança (caso ele possa assinar)

Documento de Identidade (se possuir)

Assinatura do pesquisador orientador

PREENCHIMENTO OBRIGATORIO:

Telefones de contato (inclusive números de celulares) de todos os pesquisadores

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

IMPORTANTÍSSIMO: SEGUNDO DETERMINAÇÃO DA COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA, OS PESQUISADORES E OS SUJEITOS DA PESQUISA DEVERÃO RUBRICAR TODAS AS PÁGINAS DO TERMO (APÓS A COLETA DE DADOS). UMA VIA DO TERMO DEVERÁ SER ENTREGUE AOS SUJEITOS.

APÊNDICE II

ANEXO I



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO - Uberaba-MG
Comitê de Ética em Pesquisa- CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE
PARA PARTICIPAÇÃO DE CRIANÇAS E/OU ADOLESCENTES COMO SUJEITOS DE
PESQUISA
(Versão de agosto/2011)

Título do Projeto:

Avaliação da eletrocardiografia, da saturação arterial de oxigênio e da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com síndrome de Down submetidos às sessões de Equoterapia e fisioterapia convencional.

TERMO DE ESCLARECIMENTO

A(O) criança _____ sob sua responsabilidade está sendo convidada(o) a participar do estudo avaliação da eletrocardiografia, da saturação arterial de oxigênio e da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com síndrome de Down submetidos às sessões de Equoterapia e fisioterapia convencional, por ser aluno da APAE de Uberaba. Para identificar se a criança corresponde aos critérios de inclusão desta pesquisa será necessário consultar o prontuário médico na secretaria da APAE. Os avanços na área das ciências ocorrem através de estudos como este, por isso a participação da criança é importante. Os achados desta pesquisa podem apontar dados que irão contribuir para um melhor plano de tratamento para pacientes com Síndrome de Down, que poderão ser estendidos em uma escala mundial após os achados serem divulgados em revistas indexadas. O objetivo deste estudo é avaliar a eletrocardiografia (ECG), a saturação arterial de oxigênio (SpO₂) e a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) de indivíduos com síndrome de Down submetidos à 30 sessões de Equoterapia e fisioterapia convencional, e caso a criança participe, será necessário fazer sessões de Equoterapia ou fisioterapia convencional, aferições da frequência cardíaca (FC) e da saturação arterial de oxigênio (SpO₂) durante as sessões que serão semanais e eletrocardiografia (ECG) será coletada antes da primeira sessão e na 30ª sessão. Não será feito nenhum procedimento que traga qualquer desconforto ou risco à vida da criança.

[Handwritten signatures and initials]

ANEXO I



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO - Uberaba-MG
Comitê de Ética em Pesquisa- CEP

Você e a criança sob sua responsabilidade poderão obter todas as informações que quiserem; a criança poderá ou não participar da pesquisa e o seu consentimento poderá ser retirado a qualquer momento, sem prejuízo no seu atendimento. Pela participação da criança no estudo, você nem a criança receberão qualquer valor em dinheiro, mas haverá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade. O nome da criança não aparecerá em qualquer momento do estudo, pois ela (e) será identificada (o) por um número ou por uma letra ou outro código.

Handwritten signatures and initials in blue ink, including the name "HEI" and other illegible marks.

ANEXO I



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO - Uberaba-MG
Comitê de Ética em Pesquisa- CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO

Título do Projeto:

Avaliação da eletrocardiografia, da saturação arterial de oxigênio e da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com síndrome de Down submetidos às sessões de Equoterapia e fisioterapia convencional.

Eu, _____ li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e o procedimento ao qual a criança sob minha responsabilidade será submetida(o). A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que eu e a criança sob minha responsabilidade somos livres para interromper a participação dela (*ou dele*) na pesquisa a qualquer momento, sem justificar a decisão tomada e que isso não afetará o tratamento dela (*ou dele*). Sei que o nome da criança não será divulgado, que não teremos despesas e não receberemos dinheiro por participar do estudo. Eu concordo com a participação da criança no estudo, desde que ele também concorde. Por isso ela (*ou ele*) assina (*caso seja possível*) junto comigo este Termo de Consentimento.

Uberaba,...../...../.....

Assinatura do responsável legal

Documento de Identidade

Assinatura da criança (caso ele possa assinar)

Documento de Identidade (se possuir)

Assinatura do pesquisador orientador
PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO:

Telefones de contato de todos os pesquisadores.

Domingos Emanuel Bevilacqua Junior 3318 5452

Domingos_fisio@hotmail.com

Handwritten signatures and initials in blue ink, including the name 'HBJ' and several illegible signatures.

ANEXO II



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO - Uberaba-MG
Comitê de Ética em Pesquisa- CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)
PARA PARTICIPAÇÃO DE CRIANÇAS E/OU ADOLESCENTES COM SUJEITOS DE
PESQUISA
(Versão de agosto/2011)
- TCLE ESPECÍFICO PARA USO DE IMAGEM -

Título do Projeto:

Avaliação da eletrocardiografia, da saturação arterial de oxigênio e da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com síndrome de Down submetidos às sessões de Equoterapia e fisioterapia convencional.

TERMO DE ESCLARECIMENTO

A(O) criança _____ sob sua responsabilidade está sendo convidada(o) a participar do estudo avaliação da eletrocardiografia, da saturação arterial de oxigênio e da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com Síndrome de Down submetidos às sessões de Equoterapia e fisioterapia convencional, por ser aluno da APAE de Uberaba. Os avanços na área das ciências ocorrem através de estudos como este, por isso a participação da criança é importante. O objetivo deste estudo é avaliar a eletrocardiografia (ECG), a saturação arterial de oxigênio (SpO2) e a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) de indivíduos com Síndrome de Down submetidos à 30 sessões de Equoterapia e fisioterapia convencional, e caso a criança participe, será necessário fotografar e/ou filmar a criança sob sua responsabilidade será filmada e fotografada durante as sessões de Equoterapia ou fisioterapia convencional, a filmagem e fotografia será realizada de corpo todo e em partes também, com o objetivo de mostrar os atendimentos e as coletas da frequência cardíaca, eletrocardiografia e saturação arterial de oxigênio. Não será feito nenhum procedimento que traga qualquer desconforto ou risco à vida da criança. As imagens em que ela (ou ele) estiver serão usadas para esta pesquisa e poderão ser utilizadas para apresentação com fins acadêmicos em seminários, congressos, aulas e para publicação em revistas científicas. Após o período de cinco anos de terminada a pesquisa, elas serão destruídas ou poderão fazer parte de um banco de dados.

mf
ABP
A *re* *1/07/11*

ANEXO II



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO - Uberaba-MG
Comitê de Ética em Pesquisa- CEP**

Você e a criança sob sua responsabilidade poderão obter todas as informações que quiserem; a criança poderá ou não participar da pesquisa e o seu consentimento poderá ser retirado a qualquer momento, sem prejuízo no seu atendimento. Pela participação da criança no estudo, você nem a criança receberão qualquer valor em dinheiro, mas haverá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade. O nome da criança não aparecerá em qualquer momento do estudo, pois ela (*ou ele*) será identificado por um número ou por uma letra ou outro código.

m
A
HER
do
de

ANEXO II



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO - Uberaba-MG
Comitê de Ética em Pesquisa- CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO

Título do Projeto:

Avaliação da eletrocardiografia, da saturação arterial de oxigênio e da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com síndrome de Down submetidos às sessões de Equoterapia e fisioterapia convencional.

Eu, _____ li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e qual procedimento ao qual a criança sob minha responsabilidade será submetida(o). A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que eu e a criança sob minha responsabilidade somos livres para interromper a participação dela (*ou dele*) na pesquisa a qualquer momento, sem justificar a decisão tomada e que isso não afetará o tratamento dela (*ou dele*). Sei que o nome da criança não será divulgado, que não teremos despesas e não receberemos dinheiro por participar do estudo. Eu concordo com a participação da criança no estudo, desde que ele também concorde. Por isso ela (*ou ele*) assina (*caso seja possível*) junto comigo este Termo de Consentimento.

Uberaba,...../...../.....

Assinatura do responsável legal

Documento de Identidade

Assinatura da criança (caso ele possa assinar)

Documento de Identidade (se possuir)

Assinatura do pesquisador orientador

PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO:

Telefones de contato (inclusive números de celulares de todos os pesquisadores):

Domingos Emanuel Bevilacqua Junior 3318 5452

Domingos_fisio@hotmail.com

ANEXO I

Anexo I



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

Parecer Consubstanciado

PROTOCOLO DE PROJETO DE PESQUISA COM ENVOLVIMENTO DE SERES HUMANOS
IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO DO PROJETO: AVALIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE, MOBILIDADE LOMBAR, ESPASTICIDADE, ANÁLISE POSTURAL E ELETROMIOGRÁFICA DE SUPERFÍCIE EM DIFERENTES GRUPOS DE PRATICANTES DE EQUOTERAPIA

PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL: Vicente de Paula Antunes Teixeira

INSTITUIÇÃO ONDE SE REALIZARÁ A PESQUISA: UFTM

DATA DE ENTRADA NO CEP/UFTM: 13-11-2009

PROTOCOLO CEP/UFTM: 1502

o) Fita dupla face (4 unidades) R\$ 6,00 cada unidade - R\$ 24,00

p) Filmadora R\$ 3.000,00

Orçamento total do projeto – (R\$: 32.281,00)

Fontes: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG); Fundação de Ensino e Pesquisa de Uberaba (FUNEPU); Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) e Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Uberaba (APAE).

12. FORMA E VALOR DA REMUNERAÇÃO DO PESQUISADOR

O pesquisador responsável receberá vencimentos de professor da UFTM.

13. ADEQUAÇÃO DO TERMO DE CONSENTIMENTO E FORMA DE OBTÊ-LO

Como se trata de pacientes sem autonomia, o pesquisador irá obter o termo de consentimento livre e esclarecido diretamente com o responsável legal. A ele será relatado que não haverá desconforto e /ou riscos aos pacientes. Além disso, o responsável poderá suspender o seu tutelado a qualquer momento. A aplicação do teste será realizada pelos membros integrantes do projeto.

14. ESTRUTURA DO PROTOCOLO – O protocolo foi adequado para atender às determinações da Resolução CNS 196/96.

15. COMENTÁRIOS DO RELATOR, FRENTE À RESOLUÇÃO CNS 196/96 E COMPLEMENTARES

PARECER DO CEP: APROVADO

(O relatório anual ou final deverá ser encaminhado um ano após o início do processo).

DATA DA REUNIÃO: 05-03-2010

Prof. Ana Palmira Soares dos Santos
Coordenadora

Av. Frei Paulino, 30 (Centro Educacional e Administrativo da UFTM) – 2º andar, Sala H – Abadia – Cep: 38025-180
Uberaba-MG - TELEFAX: 34-3318-3634
E-mail: cep@predepe.uftm.edu.br

ANEXO II



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO – Uberaba (MG)
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP
 Av. Frei Paulino, 30 (Centro Educacional e Administrativo da UFTM) – 2º andar – Bairro Nossa Senhora da Abadia
 38025-180 - Uberaba-MG - TELEFAX: 34-3318-5854
 E-mail: cep@pesqpg.uftm.edu.br

IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO DO PROJETO: AVALIAÇÃO DA ELETROCARDIOGRAFIA, DA SATURAÇÃO ARTERIAL DE OXIGÊNIO E DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DE DOWN SUBMETIDOS ÀS SESSÕES DE EQUOTERAPIA E FISIOTERAPIA CONVENCIONAL
PESQUISADOR (A) RESPONSÁVEL: VICENTE DE PAULA ANTUNES TEIXEIRA
INSTITUIÇÃO ONDE SE REALIZARÁ A PESQUISA: UFTM
DATA DE ENTRADA NO CEP/UFTM: 27/11/2012
PROTOCOLO CEP/UFTM: 2516

PARECER

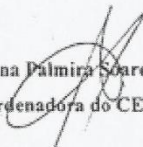
De acordo com as disposições da Resolução CNS 196/96, o Comitê de Ética em Pesquisa da UFTM considera o protocolo de pesquisa **aprovado**, na forma (redação e metodologia) como foi apresentado ao Comitê.

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

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

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

Uberaba, 14 de junho de 2013.


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

ANEXO III

14/11/2017 Plataforma Brasil

Saúde principal sair

Vicente de Paula Antunes Teixeira - Pesquisador | V3.2
Sem sessão expira em: 30min 14

Cadastros

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da ELETROCARDIOGRAFIA, da SATURAÇÃO arterial de OXIGÊNIO e da variabilidade da frequência cardíaca em INDIVÍDUOS com Síndrome de Down submetidos AS sessões de Equoterapia e Fisioterapia convencional
Pesquisador Responsável: Vicente de Paula Antunes Teixeira
 Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 69019417.5.0000.5154
Submetido em: 30/05/2017
Instituição Proponente: Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Situação da Versão do Projeto: Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Proprio

Comprovante de Recepção: PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_931858

DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA

- ↳ Versão em Tramitação (E1) - Versão 2
 - ↳ Emenda (E1) - Versão 2
 - ↳ Currículo dos Assistentes
 - ↳ Documentos do Projeto
 - ↳ Comprovante de Recepção - Submissão
 - ↳ Folha de Rosto - Submissão 1
 - ↳ Informações Básicas do Projeto - Subm
 - ↳ Outros - Submissão 1
 - ↳ Parecer Anterior - Submissão 1
 - ↳ Projeto Detalhado / Brochura Investigaç
 - ↳ TCLE / Termos de Assentimento / Justif
 - ↳ Apreciação 1 - Universidade Federal do Tri
 - ↳ Versão Atual Aprovada (PO) - Versão 1
 - ↳ Projeto Completo

Tipo de Documento	Situação	Arquivo	Postagem	Ações

LISTA DE APRECIÇÕES DO PROJETO

Apreciação *	Pesquisador Responsável *	Versão *	Submissão *	Modificação *	Situação *	Exclusiva do Centro Coord. *	Ações
E1	Vicente de Paula Antunes Teixeira	2	29/08/2017	19/09/2017	Não Aprovado no CEP	Sim	
PO	Vicente de Paula Antunes Teixeira	1	30/05/2017	23/08/2017	Aprovado	Não	

HISTÓRICO DE TRÂMITES

Apreciação	Data/Hora	Tipo Trâmite	Versão	Perfil	Origem	Destino	Informações
E1	19/09/2017 09:32:02	Parecer liberado	2	Coordenador	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	PESQUISADOR	
E1	19/09/2017 09:31:30	Parecer do colegiado emitido	2	Coordenador	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	
E1	11/09/2017 15:41:45	Parecer do relator emitido	2	Coordenador	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	
E1	11/09/2017 15:22:28	Aceitação de Elaboração de Relatoria	2	Coordenador	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	
E1	29/08/2017 12:24:43	Confirmação de Indicação de Relatoria	2	Coordenador	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	
E1	29/08/2017 11:53:30	Indicação de Relatoria	2	Secretária	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	
E1	29/08/2017 11:51:09	Aceitação do PP	2	Secretária	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	
E1	29/08/2017 11:35:28	Submetido para avaliação do CEP	2	Assistente da Pesquisa	PESQUISADOR	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	
PO	23/06/2017 10:57:36	Parecer liberado	1	Coordenador	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	PESQUISADOR	
PO	23/06/2017 10:57:11	Parecer do colegiado emitido	1	Coordenador	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM	

Ocorrência 1 a 10 de 16 registro(s)

http://plataformabrasil.saude.gov.br/visao/pesquisador/gerirPesquisa/gerirPesquisaAgrupador.jsf 1/2

ANEXO IV



Ministério da Educação
 Universidade Federal do Triângulo Mineiro
 CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais
 Rua Madre Maria José, nº122 – Unidade Administrativa Temporária II - Bairro Abadia
 CEP: 38025-100 – Uberaba - MG - Telefone: (034) 37006764 - E-mail: ceua@uftm.edu.br

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada “Processos Patológicos Gerais e a Neurociência associados ao tratamento equoterapêutico”, registrada com o nº 426, sob a responsabilidade de Vicente de Paula Antunes Teixeira – que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794 de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, em reunião de 21/07/2017.

Finalidade	() Ensino (x) Pesquisa Científica
Vigência da autorização	01/08/2017 à 01/08/2018
Espécie/Linhagem/Raça	Equinos
Nº de animais	03
Peso/idade	380 kg/ 10 anos
Gênero	Machos
Origem	Centro de Equoterapia Dr. Guerra, Av. Milton Campos 350, Amoroso Costa. Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Uberaba – APAE

Aldo Rogelis Aquiles Rodrigues
 Prof. Dr. Aldo Rogelis Aquiles Rodrigues
 Coordenador da CEUA

*Recebido em
 Uberaba, 27 de
 julho de 2017
 Dr. Carlos*

ANEXO V

30-second Chair Stand Test

30s-CST

A test of sit-to-stand activity.

Also a test of lower body strength and dynamic balance.

ICF code ⁽¹⁾: d410 Changing basic body position.

The maximum number of chair stand repetitions possible in a 30 second period ⁽²⁻⁴⁾.

- Timer/stop watch.
- Straight back chair with a 44cm (17 inch) seat height, preferably without arms.
- Same chair should be used for re-testing within sites.

- Ensure the chair cannot slide backwards by placing the back of the chair against a wall.

- Comfortable walking footwear (e.g. tennis shoes/cross trainers) should be worn.
- The participant sits in the chair in a position that allows them to place their feet flat on the floor, shoulder width apart, with knees flexed slightly more than 90 degrees so that their heels are somewhat closer to the chair than the back of their knees.
- The arms are crossed at the wrists and held close to the chest (across chest).

- The tester stands close to the side of the chair for safety and so as they can observe the technique, ensure that the participant comes to a full stand and full sit position during the test.

- A practice trial of one or two slow paced repetitions is recommended before testing to check technique and understanding.

- From the sitting position, the participant stands up completely up so hips and knees are fully extended, then completely back down, so that the bottom fully touches the seat. This is repeated for 30 seconds.
- Same chair should be used for re-testing within site.
- If the person cannot stand even once then allow the hands to be placed on their legs or use their regular mobility aid. This is then scored as an adapted test score.

7

"For this test, do the best you can by going as fast as you can but don't push yourself to a point of overexertion or beyond what you think is safe for you.

1. *Place your hands on the opposite shoulder so that your arms are crossed at the wrists and held close across your chest. Keep your arms in this position for the test.*
2. *Keep your feet flat on the floor and at shoulder width apart.*
3. *On the signal to begin, stand up to a full stand position and then sit back down again so as your bottom fully touches the seat.*
4. *Keep going for 30 seconds and until I say stop.*
5. *Get ready and START".*

- On the signal to begin, start the stop watch. Count the total number of chair stands (up and down equals one stand) completed in 30 seconds. If a full stand has been completed at 30 seconds (i.e. standing fully erect or on the way down to the sitting position), then this final stand is counted in the total.
 - The participant can stop and rest if they become tired. The time keeps going.
 - If a person cannot stand even once then the score for the test is zero.
 - Next, allow the hands to be placed on their legs or use their regular mobility aid. If the person can stand with adaptations, then record the number of stands as an adapted test score (see score sheet). Indicate the adaptations made to the test.
-
- Chair height.
 - Adaptations – such as using hands on legs or using a walking aid.

N.B. The individual should use the assistive device (if any) they would normally use to perform the activity at the time of testing, irrespective of how they performed it previously. However, if an assistive device/rail is used, then it should be recorded for that occasion.

1. World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability, and Health: ICF. Geneva, Switzerland 2001.
2. Gill S, McBurney H. Reliability of performance-based measures in people awaiting joint replacement surgery of the hip or knee. *Physiother Res Int.* 2008;13(3):141-52.
3. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport.* 1999;70(2):113-9.
4. Kreibich DN, Vaz M, Bourne RB, Rorabeck CH, Kim P, Hardie R, et al. What is the best way of assessing outcome after total knee replacement? *Clin Orthop Relat Res.* 1996(331):221-5. Epub 1996/10/01.

ANEXO VI

Timed Up and Go Test

TUG

A "transition" test of ambulatory activity.

A test incorporating multiple activity themes including a test of sit-to-stand activity, a test of walking short distances and a test of changing direction during walking, and the transitions between the activities.

Also a test of strength, agility and dynamic balance.

*ICF codes*¹: d410 Changing basic body position, d450 Walking, d455 Moving around.

Time (seconds) taken to rise from a chair, walk 3 m (9 ft 10 inches), turn, walk back to the chair, then sit down wearing regular footwear and using a walking aid if required⁽¹⁻⁶⁾.

- Timer/stop watch.
- Standard chair with arm rests: seat height approximately 44 cm (17") and arm rest height approximately 65 cm (26").
- Tape or other marker on the floor 3 m (9 ft 10 inches), away from the chair.

- Ensure the chair cannot slide backwards by placing the back of the chair against a wall.
- Tape or other marker on the floor 3 m (9 ft 10 inches), away from the chair so that it is easily seen by the participant and with enough room to turn safely.

- Comfortable walking footwear (e.g. tennis shoes/cross trainers) should be worn.
- Sits in the chair with their back resting on the back of the chair and hands on armrests.
- May use usual walking aid but may not be assisted by another person.

- If safety is of concern, the tester stands to the side of the chair, then follows the participant to guard slightly behind and to one side but not as to pace or impeded turn.
- If there is no concern for safety, the tester remains at the start/finish position beside the chair.

¹ World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability, and Health: ICF. Geneva, Switzerland 2001.

- A practice trial is recommended before testing to check technique and understanding.
- Participants are asked to stand up, walk to a mark 3m (9.8 ft) away, turn around and return to sit back in the chair at their regular pace.
- Regular walking aid is allowed and recorded.
- Same chair is needed for re-testing.

"For this test, do the best you can and walk at your regular pace.

1. *Start by sitting in the chair with you back resting on the back rest and your hands on the arm rest.*
2. *On start, stand up, walk to the mark, turn around, return and sit back into the chair with your back resting on the back of the chair.*
3. *Walk at your regular pace.*
4. *Get ready and START".*

- Timing starts on the signal to start and terminates once the participant sits back down fully with their back resting on the back of the chair.
- Regular walking aid is allowed and recorded if required.
- Two trials are performed and the faster of the 2 trials is recorded to nearest 10th of a second.
- Assistive devices such as usual walking aid - walking stick etc.

N.B. The individual should use the assistive device (if any) they would normally use to perform the activity at the time of testing, irrespective of how they performed it previously. However, if an assistive device/rail is used, then it should be recorded for that occasion.

1. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8.
2. French HP, Fitzpatrick M, FitzGerald O. Responsiveness of physical function outcomes following physiotherapy intervention for osteoarthritis of the knee: an outcome comparison study. *Physiotherapy.* 2011;97(4):302-8. Epub 2010 May 4.
3. Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, Gollish JD, Penney D. Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord.* 2005;6:3. Epub 2005/02/01.
4. Mizner RL, Petterson SC, Clements KE, Zeni Jr JA, Irrgang JJ, Snyder-Mackler L. Measuring Functional Improvement After Total Knee Arthroplasty Requires Both Performance-Based and Patient-Report Assessments. A Longitudinal Analysis of Outcomes. *J Arthroplasty.* 2011;26(5):728-37.
5. Stratford PW, Kennedy DM. Performance measures were necessary to obtain a complete picture of osteoarthritic patients. *J Clin Epidemiol.* 2006;59(2):160-7. Epub 2006/01/24.
6. Wright AA, Cook CE, Baxter GD, Dockerty JD, Abbott JH. A comparison of 3 methodological approaches to defining major clinically important improvement of 4 performance measures in patients with hip osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41(5):319-27. Epub 2011/02/22.