

**UNIVERSIDADE TIRADENTES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE**

**AVALIAÇÃO FUNCIONAL DE TRONCO E MEMBROS SUPERIORES  
DE CRIANÇAS ESPÁSTICAS TRATADAS COM CINESIOTERAPIA E  
ZICLAGUE®**

**DRIELLY CATARINNY DOS SANTOS MENESES**

Aracaju  
Fevereiro – 2019

**UNIVERSIDADE TIRADENTES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE**

**AVALIAÇÃO FUNCIONAL DE TRONCO E MEMBROS SUPERIORES**  
**TRATADAS COM CINESIOTERAPIA E ZICLAGUE®**

Dissertação de Mestrado submetida à banca examinadora para obtenção do título de Mestre em Saúde e Ambiente, na área de concentração Saúde e Ambiente.

**DRIELLY CATARINNY DOS SANTOS MENESES**

**Orientador (es)**

**Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Edna Aragão Farias Cândido**

**Prof. Dr. Francisco Prado Reis**

Aracaju  
Fevereiro - 2019

---

M543a Meneses, Drielly Catarinny dos Santos  
Avaliação funcional de tronco e membros superiores de crianças espásticas tratadas com cinesioterapia e Ziclague® / Drielly Catarinny dos Santos Meneses; orientação [de] Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edna Aragão Farias Cândido, Prof. Dr. Francisco Pardo Reis – Aracaju: UNIT, 2018.

74 f. il ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) - Universidade Tiradentes, 2018  
Inclui bibliografia.

1. Alpinia. 2. Paralisia cerebral. 3. Espasticidade muscular 4. Fisioterapia I. Meneses, Drielly Catarinny dos Santos. II. Cândido, Edna Aragão Farias. (orient.). III. Reis, Francisco Prado (orient.). IV. Universidade Tiradentes. V. Título.

---

CDU: 616. 831-001:615.36

SIB- Sistema Integrado de Bibliotecas

**AVALIAÇÃO FUNCIONAL DE TRONCO E MEMBROS SUPERIORES TRATADAS  
COM CINESIOTERAPIA E ZICLAGUE®**

Drielly Catarinny dos Santos Meneses

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À BANCA EXAMINADORA PARA A  
OBTENÇÃO DE TÍTULO DE MESTRE EM SAÚDE E AMBIENTE, NA ÁREA DE  
CONCENTRAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE.

Aprovada por:

---

Edna Aragão Farias Cândido, D.Sc.

Orientadora

---

Francisco Prado Reis, D.Sc.

Orientador

---

Andressa Sales Coelho, Dra.

Universidade Tiradentes

---

Lavínia Teixeira de Aguiar Machado Lacerda, Dra.

Universidade Federal de Sergipe

---

Maria Nogueira Marques, Dra.

Universidade Tiradentes

(Suplente)

---

Daniela Teles de Oliveira, Dra.

Universidade Tiradentes

(Suplente)

ARACAJU

Fevereiro – 2019

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de Mestrado a Deus por estar sempre presente em tudo que faço e aos meus pais, Edileuza e Rubenval, pelo incentivo, apoio e dedicação à minha formação educacional e moral.

*“Àquele que é capaz de fazer infinitamente mais do  
que tudo o que pedimos ou pensamos, de acordo  
com o seu poder que atua em nós.”*

*Efésios 30.20*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus primeiramente, por ter colocado esse sonho em meu coração e ter permitido tudo cooperar para que ele fosse concretizado. Muitas coisas contribuíram para que eu desistisse no caminho, foram muitos tropeços, mas cada dificuldade superada me trouxe força e maturidade para enfrentar as adversidades. Sou imensamente grata a Deus e devo tudo isso a Ele, porque a todo tempo Ele me permitiu ver as formas nas quais Ele estava se comunicando comigo e assim, me guiando até o final do caminho. Enfim, hoje sou Mestre.

Aos meus pais, Edileuza e Rubenval, que sempre me deram todo suporte, com carinho, confiança, amor, e nunca mediram esforços para me verem bem e crescendo em todas as áreas da minha vida. Sou imensamente grata a Deus pela vida deles e por sempre se fazerem tão presente na minha.

Ao meu irmão Ramon, por também me incentivar e ser paciente comigo durante esses dois anos, pelas brincadeiras nos momentos em que eu me encontrava bastante tensa e preocupada.

À minha família, em especial Neuza (Dinda) por estar sempre me dando suporte como uma mãe e minha prima e irmã Ariane por todo incentivo e cumplicidade.

A Renan, meu companheiro, conselheiro, pela compreensão e paciência. Também sou grata a Deus por você fazer parte da minha vida de forma tão intensa, também sendo meu vizinho, virou um esconderijo quando tantas vezes tive medo e pensei em desistir. Obrigada por sempre acreditar em mim e me incentivar a cada dia ser melhor do que eu posso ser. Sou grata a sua família, por todo acolhimento, carinho e compreensão intensificados ainda mais durante esse tempo do mestrado.

Aos meus mestres, em especial a minha orientadora Dr<sup>a</sup> Edna Aragão. Fico honrada em ter sido sua aluna, monitora, aluna de iniciação científica, orientanda de TCC e orientanda de mestrado. Obrigada pela confiança depositada em mim e por sempre estar disponível a compartilhar pacientemente os seus conhecimentos durante todo esse tempo. Ao Dr<sup>o</sup> Francisco Prado pela compreensão e auxiliar para que este trabalho pudesse ser finalizado. Aos demais mestres do programa de Pós-Graduação em saúde e Ambiente, por contribuírem para a minha formação acadêmica e profissional e a Lucas por sempre estar disponível e de bom humor para responder às minhas dúvidas. Agradeço à CAPES e FAPITEC pelo apoio financeiro. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Sou grata também a professora Cristina Sá, que mesmo lá de São Paulo me deu muito suporte para a realização desse trabalho. Aos meus amigos por sempre estarem presentes de alguma forma, em especial Vitor, Marcy, Bruna, Mari, João Victor, Jana, Karen, Ialy, Kathlen, Mika, Amandinha, Bela, Jeisy, Lore e Felipinho.

Agradeço muito à toda equipe do LBPN, em especial aos alunos de iniciação científica que foram primordiais para a realização desse trabalho, Carlos, Geny, Luís e Laiany, vocês foram a melhor equipe que eu poderia ter!

Aos funcionários do Ninota Garcia e todo o corpo docente do curso de Fisioterapia, em especial Jane, Marcos Vinícios e Daniela Teles. Às crianças que participaram deste trabalho, e aos responsáveis pela confiança e por compartilharem conosco cada evolução das crianças.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram indiretamente para esta conquista. Hoje, olho para trás e percebo o quanto valeu a pena cada angústia, cada correria e cada renúncia que fiz durante esse tempo.



## SUMÁRIO

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| RESUMO.....                                                                        | x         |
| ABSTRACT.....                                                                      | xi        |
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                                          | <b>12</b> |
| <b>2 OBJETIVOS.....</b>                                                            | <b>15</b> |
| 2.1 Objetivo Geral .....                                                           | 15        |
| 2.2 Objetivos Específicos .....                                                    | 15        |
| <b>3 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>                                               | <b>16</b> |
| 3.1 Paralisia Cerebral .....                                                       | 16        |
| 3.2 Espasticidade .....                                                            | 17        |
| 3.3 Análise Funcional .....                                                        | 19        |
| 3.4 Análise do movimento através de <i>softwares</i> .....                         | 21        |
| 3.5 Tratamentos .....                                                              | 22        |
| 3.5.1 Tratamento Alopático.....                                                    | 22        |
| 3.5.2. Fisioterapia.....                                                           | 23        |
| 3.5.3 Fitoterapia .....                                                            | 23        |
| 3.5.4 <i>Alpinia zerumbet</i> .....                                                | 24        |
| <b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                                                  | <b>26</b> |
| 4.1 Desenho da Pesquisa.....                                                       | 26        |
| 4.2 Local da Pesquisa .....                                                        | 26        |
| 4.3 Participantes.....                                                             | 26        |
| 4.4 Aspectos éticos.....                                                           | 27        |
| 4.5 Protocolo de Avaliação .....                                                   | 27        |
| 4.5.1 Classificação da função motora grossa.....                                   | 27        |
| 4.5.2 Escala de <i>Ashworth</i> Modificada .....                                   | 27        |
| 4.5.3 <i>Segmental Assessment of Trunk Control</i> (SATCo) .....                   | 27        |
| 4.5.4 Coleta de imagens e vídeos para processamento no <i>software</i> CvMob ..... | 29        |

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.5.6 Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde..... | 31        |
| 4.6 Protocolo de Tratamento .....                                              | 32        |
| 4.7 Análise Estatística .....                                                  | 32        |
| <b>5 RESULTADOS .....</b>                                                      | <b>33</b> |
| <b>7 DISCUSSÃO.....</b>                                                        | <b>39</b> |
| <b>8 CONCLUSÃO .....</b>                                                       | <b>44</b> |
| REFERÊNCIAS.....                                                               | 45        |
| APÊNDICE I - ARTIGO.....                                                       | 53        |
| ANEXO I.....                                                                   | 67        |
| ANEXO II.....                                                                  | 71        |
| ANEXO III.....                                                                 | 72        |
| ANEXO IV.....                                                                  | 73        |
| ANEXO V.....                                                                   | 74        |

## RESUMO

A Paralisia Cerebral (PC) é uma encefalopatia não progressiva, dentre suas manifestações clínicas, pode apresentar a espasticidade. O medicamento Ziclague®, derivado do óleo essencial *Alpinia zerumbet*, permite a modulação dos canais de cálcio tipo L e reduz a tensão passiva no músculo espástico. O objetivo do estudo foi avaliar a funcionalidade de tronco e membros superiores de crianças espásticas tratadas com cinesioterapia associada ao uso do Ziclague®. Trata-se de uma série de casos, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Tiradentes (2.231.452) e realizado no período de 10 meses no Centro de Saúde Ninota Garcia em Aracaju, Sergipe. Os participantes foram 14 crianças com PC com idade de 1 a 7 anos e 210 grupos de músculos espásticos. As crianças foram avaliadas através da *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS), Escala de *Ashworth* modificada (EAM), Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF), *Segmental Assessment of Trunk Control* (SATCo) e a velocidade e angulação articular através do *software* Cvmob 3.6. Posteriormente foram submetidas a 10 sessões de fisioterapia com uso do Ziclague®. Foram aplicados os testes de Wilcoxon e ANOVA Two-way com pós teste Tukey. Na EAM, houve melhora significativa com redução do tônus muscular no lado direito de  $1,63 \pm 1,62$  para  $0,99 \pm 1,16$  e esquerdo de  $1,81 \pm 1,61$  para  $0,94 \pm 1,05$ . Na avaliação postural houve melhora em cintura escapular, axila e ângulo inferior. Na CIF a força, que possuía deficiência moderada, passou a ser leve. A hipertonía antes do tratamento era grave e moderada e após tornou-se leve. Quanto à atividade de sentar-se, o desempenho passou de deficiência grave e moderada para moderada e leve e a participação foi de deficiência moderada para leve e moderada. A atividade pegar objetos teve deficiência completa a moderada quanto ao desempenho, após passou a ser moderada. Já a capacidade, com deficiência moderada evoluiu para moderada e leve. Houve melhora de  $4,14 \pm 0,31$  para  $3,64 \pm 0,41$  nos níveis da GMFCS e na oscilação do tronco, com redução significativa do lado direito. Quanto à velocidade e aceleração da marcha houve aumento após o tratamento. Desta forma, a eficácia do tratamento das crianças com PC espástica está diretamente relacionada à cinesioterapia associada ao uso do Ziclague®. Assim, é possível afirmar que melhora no nível funcional deste estudo foi influenciada pela melhora no controle de tronco superior, que provavelmente foi consequência da modulação tônica promovida pelo Ziclague®.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Alpinia*; Paralisia Cerebral; Espasticidade Muscular; Fisioterapia.

## ABSTRACT

Cerebral Palsy (CP) is non-progressive encephalopathy, among its clinical manifestations, it may present spasticity. Ziclague®, derived from the essential oil *Alpinia zerumbet*, allows modulation of the L-type calcium channels and reduces passive tension in the spastic muscle. It was aimed of the study was to evaluate the functionality of the trunk and upper limbs of spastic children treated with kinesiotherapy associated with the use of Ziclague®. This is a clinical study of type IV, approved by the Ethics and Research Committee on Human Beings of Tiradentes University (2 231 452) and carried out in the 10-month period at the Ninota Garcia Health Center in Aracaju, Sergipe. 14 children with CP and 1 to 7 years were recruited, 210 groups of spastic muscles were identified. The children were evaluated through the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), Modified Ashworth Scale (MAS), International Classification of Functionality (ICF), Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) and joint speed and angulation using the Cvmob software 3.6 later they were submitted to 10 physiotherapy sessions using Ziclague®. Two-way Wilcoxon and ANOVA tests were applied with Tukey test powders. In the MAS, there was a significant improvement with reduction of the right side muscle tone of  $1.63 \pm 1.62$  for  $0.99 \pm 1.16$  and left of  $1.81 \pm 1.61$  for  $0.94 \pm 1.05$ . In the postural evaluation there was improvement in the shoulder girdle, axilla and lower angle. In the ICF, the force, which had a moderate disability, became mild. Hypertonia before treatment was severe and moderate and after it became mild. As for sitting activity, the performance went from moderate to moderate to moderate deficiency and participation was moderate to moderate and mild to moderate. The activity to catch objects had a complete to moderate deficiency in performance, after which it became moderate. Already the capacity, with moderate deficiency, has evolved to moderate and mild. There was an improvement from  $4.14 \pm 0.31$  to  $3.64 \pm 0.41$  in GMFCS levels and in trunk oscillation, with a significant reduction on the right side. As for speed and acceleration of gait there was increase after treatment. Thus, the efficacy of the treatment of children with spastic CP is directly related to the kinesiotherapy associated with the use of Ziclague®. Thus, it is possible to affirm that improvement in the functional level of this study was influenced by the improvement in upper trunk control, which was probably a consequence of the tonic modulation promoted by Ziclague®.

**KEY WORDS:** *Alpinia*; Cerebral Palsy; Muscular Spasticity; Physiotherapy.

## 1 INTRODUÇÃO

A saúde pública busca cada vez mais terapias que propiciem ao homem equilíbrio biológico associado ao tratamento (QUEIROZ, 2000). Nesse contexto, as plantas têm chamado a atenção mundial para possibilidades farmacológicas, por apresentarem compostos biologicamente ativos, apresentando-se como terapia alternativa (SOUZA; LUZ, 2009). Assim, o interesse vem sendo despertado nos institutos de pesquisa, universidades e laboratórios farmacêuticos. Esses recursos terapêuticos são encontrados nas Práticas Integrativas Complementares (PICs). A PIC desde 2006 instituiu no Sistema Único de Saúde (SUS) abordagens terapêuticas que visam o cuidado integral à população.

O SUS oferta à população brasileira 19 práticas integrativas complementares, dentre elas a fitoterapia (BRASIL, 2015). De acordo com o Ministério da Saúde, em 2016 foram realizados mais de 2 milhões de atendimentos através das PICS, sendo a fitoterapia a segunda mais utilizada (BRASIL, 2018). Embora as práticas integrativas complementares sejam ofertadas, com efetividade e evidências científicas, além de aprovada pelos usuários, ainda são muitos profissionais que não apresentam conhecimento sobre as PICS, impossibilitando assim a melhor utilização de plantas medicinais (ZIODEEN; MISRA, 2018).

Na medicina tradicional já é comum a utilização de plantas em forma de chás, infusões e cataplasmas, associados aos medicamentos alopáticos (NASCIMENTO *et al.*, 2005), e seus óleos essenciais há muito tempo utilizados por apresentar terpenos e fenilpropanóides como princípios ativos voláteis com várias atividades biológicas (OLIVEIRA *et al.*, 2006; GUENTHER, 2008; SILVA *et al.*, 2008). Como exemplo dos fitoterápicos populares estudados, tem-se a *Alpinia zerumbet* (*A. zerumbet*), planta encontrada no nordeste, que vem sendo estudada e indicada como ação anti-hipertensiva, diurética, sedativa, antioxidante, antifúngica, moluscida, larvicida, antiulcerogênica e relaxante de tônus basal (MENDONÇA *et al.* 1991; LARANJA *et al.*, 1991; 1992; PRUDENT *et al.*, 1993; BEZERRA *et al.*, 2000; LIMA *et al.*, 2003). Porém, sua ação moduladora de tensão passiva excessiva em músculos estriados vem sendo estudada pelo Laboratório de Estudos Biológicos e Produtos Naturais desde 2006, principalmente nas doenças neurológicas do Sistema Nervoso Central (SNC).

As lesões do SNC a exemplo da Paralisia Cerebral (PC), que também é uma consequência da Síndrome Piramidal (SP) causam transtornos de movimento, tônus e postura nos indivíduos. De acordo com levantamento realizado pela *Cerebral Palsy Foundation* (CPF), existem mais de 17 milhões de pessoas com PC no mundo e que no Brasil foram registrados cerca de 7 casos para cada 1000 crianças nascidas vivas (ROTHSTEIN *et al.*, 2013). Essa lesão apresenta achados comuns da Síndrome Piramidal (SP), dentre eles, a espasticidade muscular e alterações do movimento que causam limitação da função motora do indivíduo (GORDON *et al.*, 2000).

Na presença da espasticidade, o músculo fica hiperativo devido ao excesso de excitação neuronal, o que permite a ocorrência de alterações nas fibras musculares e resulta em contração muscular modificada. Em relação a essas alterações, a revisão sistemática de Mathewson e Lieber (2015) relata o aumento nos níveis da tensão passiva e das propriedades intrínsecas do músculo espástico, que envolvem o tecido conjuntivo e a matriz celular. De acordo com Cerqueira *et al.* (2015), para essas alterações nas fibras musculares, os exercícios de cinesioterapia permitem melhorias na qualidade do tecido muscular com mudança do colágeno rígido quando associados ao tratamento com óleo essencial da *A. zerumbet* (OEAz).

O tratamento medicamentoso comumente utilizado na paralisia cerebral para controle da espasticidade se concentram na toxina butolínica tipo A, benzodiazepínicos, cloridrato de imipramina, gabapentina. Embora demonstrem-se eficazes, possuem efeitos adversos que comprometem o paciente com depressão central ou diminuição de neurotransmissor do movimento (WANINGE *et al.*, 2011).

O tratamento fisioterapêutico leva em conta os estágios normais do desenvolvimento, inibição das atividades reflexas anormais e dos padrões patológicos, melhora da força, flexibilidade e amplitude de movimento, conseqüentemente melhora das habilidades motoras e maior independência das crianças com paralisia cerebral. A importância do treino dessas habilidades motoras ficou evidente na revisão sistemática de Tooverly *et al.* (2017), com tarefas repetidas e atividade física de crianças com níveis de I a III da *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS). Domenech *et al.* (2017) chamam atenção do fisioterapeuta para envolverem também o cuidador responsável no tratamento fisioterapêutico.

Outra forma de tratamento é a fitoterapia, e nesse sentido, os estudos envolvendo o OEAz e posteriormente Ziclague<sup>®</sup>, fitomedicamento a base do óleo essencial da *A. zerumbet*, foram iniciados pelo laboratório de Estudos Biológicos e Produtos Naturais, em 2003, em parceria com a Empresa HEBRON, Farmacêutica Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica Ltda-PE. Diante dos resultados clínicos satisfatórios (CÂNDIDO *et al.*, 2017a; CÂNDIDO *et al.*, 2017b) e da intenção de ser transformado em fitofármaco, em 2009 foi realizado o depósito do pedido de patente no Instituto Nacional da Propriedade Intelectual, com transferência tecnológica em 2010, liberação da ANVISA em 2014 e lançamento desse medicamento no mercado em 2017.

Ao associar a fisioterapia com o OEAz, houve melhora de forma significativa das habilidades funcionais de crianças com PC (CÂNDIDO; XAVIER-FILHO, 2012). Entretanto, um dos grandes desafios é a estabilidade postural pelo controle de tronco, já que a espasticidade interfere nesse controle motor (SAAVEDRA; WOOLLACOTT, 2015). Sem esse controle craniocaudal, ocorrem as restrições que envolvem a realização dos movimentos dos membros e aquisições motoras como controle de tronco e sentar-se (PAVÃO *et al.*, 2013).

Assim, mesmo com o Ziclague® no mercado, se faz necessária a continuidade de mais pesquisas para melhor entendimento. Desta forma, justifica-se o presente trabalho pela necessidade de obter melhores resultados quanto à análise de tônus muscular, qualidade postural e funcionalidade justificada no trabalho de Cândido e Xavier-Filho (2012).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar a funcionalidade de tronco e membros superiores de crianças espásticas tratadas com cinesioterapia associada ao uso do Ziclague®.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Mensurar o grau de espasticidade muscular;
- Classificar o nível de comprometimento funcional dos participantes;
- Avaliar o nível do controle de tronco;
- Identificar as discrepâncias nos padrões de movimento e a performance funcional;
- Classificar a função motora grossa de acordo com a qualidade do movimento.



### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Paralisia Cerebral

A Paralisia Cerebral (PC) é uma deficiência caracterizada por distúrbios permanentes no Sistema Nervoso Central de caráter não progressivo, é considerada um tipo de encefalopatia crônica da infância que ocorre quando o SNC ainda está em seu processo de maturação. Tal condição pode ocorrer no período pré-natal (infecções congênicas, falta de oxigenação, etc.), peri-natal e pós-natal (infecções ou traumas até dois anos de idade), acarretando desta forma, alterações sensoriais e músculo-esqueléticas que comprometem o desenvolvimento motor normal da criança e promovem significativas alterações biomecânicas que acarretam diferentes comorbidades (FAWER; CALAME; FURRER, 1985; DAVIS, 1993).

Pacientes com PC apresentam além de déficits sensoriais, déficits funcionais que são decorrentes das alterações biomecânicas. As alterações biomecânicas são secundárias à PC e incluem disfunções na mastigação, membros superiores em flexão, rotação interna com adução dos braços e pronação, retração e rebaixamento das escápulas, membros inferiores em flexão ou extensão do quadril e joelhos dependendo da topografia, rotação interna de quadril, joelhos em valgo e adução, flexão plantar e pé em inversão (pé equino), discrepância de membros, escoliose e/ou cifose, subluxação e/ou luxação da articulação (ONIMUS *et al.*, 1991; O'CONNELL *et al.*, 1998).

Segundo a *Cerebral Palsy Foundation* (CPF), no ano de 2015, foram identificados mais de 17 milhões de indivíduos com paralisia cerebral no mundo, e no Brasil, foram cerca de 7 casos em cada 1000 crianças nascidas vivas. Em 2013 os países em desenvolvimento apresentaram uma taxa de 2:10000 nascidos vivos com PC e no Brasil uma prevalência de 30.000 a 40.000 nascidos vivos ao ano de acordo com as Diretrizes de Atenção à Pessoa com Paralisia Cerebral (ROTHSTEIN *et al.*, 2013).

A PC é classificada de duas formas distintas: quanto à topografia e quanto as suas manifestações clínicas. A classificação topográfica divide-se em: Leucomalácia Periventricular que é decorrente do infarto ou necrose da substância branca periventricular, acomete as vias piramidais que demandam para os membros inferiores e atravessam a cápsula interna das imediações dos ventrículos laterais, é responsável pela diparesia ou diplegia espástica e mais frequente em prematuros (HILL *et al.*, 1982; DOLFIN *et al.*, 1984).

A Necrose Neuronal Seletiva atinge regiões do neocórtex cerebral, hipocampo, gânglios da base, tálamo, tronco cerebral e córtex cerebelar, frequente em prematuros e a termos. A Lesão Cerebral Parassagital também conhecida como Leucomalácia Subcortical é decorrente de necrose do córtex cerebral e da substância branca subcortical das regiões superiores mediais das convexidades cerebrais. O *Status Memoratus* é comum em neonatos a termos e ocorre com menos frequência, acomete o tálamo e gânglios da base, podendo ocorrer perda

neuronal, gliose e hipermielinização. As três últimas classificações topográficas são responsáveis pela tetraparesia espástica com quadros de deficiência intelectual. A hemiplegia é decorrente de lesões focais ou multifocais (HILL *et al.*, 1982; DOLFIN *et al.*, 1984).

Na classificação clínica da PC, o paciente pode ser do tipo espástico, discinético, atáxico e misto. A forma discinética é representada por lesão extrapiramidal, hipertonia plástica com sinal de roda denteada, atetose (movimentos involuntários rápidos e de pequena amplitude em regiões distais), distonia, ataxia e em alguns casos o opistótono. Pode ser encontrada em hidrocefalia, trauma crânio encefálico, encefalite e tumores no cerebelo. A forma atáxica apresenta sinais de comprometimento cerebelar como falta de equilíbrio e coordenação motora durante os movimentos voluntários, dismetria, disartria e salivação excessiva. A forma mista se refere à combinação das formas espástica, atetóide e atáxica (GAGE, 1991).

O tipo espástico caracteriza-se por lesão na via piramidal, apresenta característica de lesão do primeiro neurônio motor: elevado aumento do tônus muscular, pode ser aumentando também durante a movimentação passiva com variação da velocidade, hiperreflexia, fraqueza muscular, padrões motores anormais, diminuição da destreza, sobre influência dos reflexos tônicos (labiríntico e tônicos cervical), apresenta hipertonia elástica e sinal de canivete (GAGE, 1991). Os padrões anormais são: membros superiores em flexão, rotação interna com adução dos braços e pronação, retração e rebaixamento das escápulas, membros inferiores com extensão do quadril e joelhos, rotação interna e adução, flexão plantar e pé em inversão (SUTHERLAND *et al.*, 1980).

### 3.2 Espasticidade

A espasticidade muscular é consequência de lesão neurológica encontrada na Síndrome Piramidal (SP), que provoca o aumento do tônus muscular durante a movimentação passiva à medida que a velocidade do movimento se modifica. Ela é comumente encontrada na musculatura antigravitacional e biarticular e é o principal fator de causa dos desequilíbrios entre os músculos agonistas e antagonistas. Ela é um fator limitante para a execução dos movimentos voluntários, bem como para a velocidade articular, o que gera no indivíduo a dificuldade para realização das atividades funcionais básicas. Dentre as dificuldades encontradas no músculo espástico, encontra-se a disponibilidade de energia para realização da contração muscular adequada. O músculo espástico sofre alterações mitocondriais como dimorfismo, que por consequência, reduz a energia ao músculo (ROSE *et al.*, 1990; DAVIS *et al.*, 1993).

As mudanças viscoelásticas que ocorrem no músculo espástico oriundas da redução do metabolismo e do aumento da rigidez muscular, tendo como resultado a atrofia (SMITH *et al.*, 2009). Olsson *et al.* (2006) afirmam que o elevado nível de tensão passiva aumenta a rigidez muscular, desta forma, ocorre a remodelação estrutural da matriz extracelular e do tecido conjuntivo, redução dos capilares que, por sua vez, reduzem o aporte sanguíneo para a oxigenação necessária às células; como consequência, o volume de mitocôndrias é reduzido e as células passam a ter menos energia; e por fim, ocorrem alterações no material amorfo intracelular. E quanto mais rígido menos mitocôndrias esse músculo tem (SMITH *et al.*, 2012).

Outra alteração nas propriedades mecânicas do músculo espástico é a concentração de colágeno. Esta promove o desenvolvimento de contraturas musculares (SMITH *et al.*, 2012). Smith (2011) identificou em seu estudo, realizado através de biópsia dos músculos isquiotibiais de crianças com paralisia cerebral espástica, que dentre as alterações ocorridas na matriz extracelular, ocorre o acúmulo no teor de colágeno, visto que este contribui para o desenvolvimento de contratura e rigidez passiva nos músculos espásticos na SP.

Cerqueira *et al.* (2015) mostrou que houve correlação entre a melhora da marcha de ratos com a melhora do tipo de colágeno, havendo uma reversão das alterações na espessura e reorganização do colágeno I no músculo espástico, quando estes foram submetidos ao tratamento com cinesioterapia associada ao uso do OEAz que é a matéria prima para o medicamento Ziclague® utilizado neste estudo.

Nesse sentido, Smith (2011) encontrou maior concentração de colágeno tipo I nos músculos espásticos de crianças com paralisia cerebral espástica, os resultados foram semelhantes aos encontrados no estudo realizado por Friden e Lieber (2003), o qual observou o teor de colágeno tipo I nos músculos de indivíduos também com paralisia cerebral espástica quando comparados aos indivíduos saudáveis.

A redução de energia no músculo permite o acúmulo de  $\text{Ca}^{2+}$  que induz contração com aumento de tensão, ou seja, aumento de  $\text{Ca}^{2+}$  tipo L no sarcoplasma e provoca o aumento da tensão passiva e reforço das ligações cruzadas entre a actina e miosina, envolvidas com tensão, desta forma as propriedades contráteis do músculo são alteradas (CHENG; LIDERER, 2008). A quantidade de  $\text{Ca}^{2+}$  é dependente dos estímulos descendentes dos motoneurônios, estes quando lesionados estão desregulados devido as alterações decorrentes da lesão no sistema piramidal (BANNETT *et al.*, 2004). De acordo com Smith (2011), o aumento da espasticidade muscular está relacionado com os altos níveis de  $\text{Ca}^{2+}$  na matriz citoplasmática, assim, para que o relaxamento muscular ocorra, é necessário que os níveis de  $\text{Ca}^{2+}$  estejam regularizados.

Em pacientes espásticos, além das alterações musculoesqueléticas, estão presentes as deformidades ósseas decorrentes da mudança da força empregada nas articulações do quadril, coxofemoral e lombossacral (CUNHA *et al.*, 2009; POWERS, 2010). Tais alterações,

comprometem além da biomecânica, a funcionalidade do paciente aumentando o seu grau de dependência nas realizações de atividades funcionais para autocuidado, mobilidade e funções sociais (SOUZA; POWERS, 2009).

As mudanças ocorridas na cabeça femoral, como por exemplo, o achatamento em sua porção medial com o aumento do ângulo de *Wiberg*, ocorre uma predisposição à subluxação posterior, enquanto que no achatamento da parte lateral da cabeça do fêmur pode ocorrer sem uma subluxação posterior. A espasticidade nos músculos adutores e flexores do quadril leva à mudança do colo femoral que pode ser decorrente da anteversão excessiva do acetábulo (SAUSER *et al.*, 1986; EREEG, 2009).

Desta forma, o movimento normal não ocorre e o aumento do tônus torna-se perceptível durante a movimentação passiva, que é visto através da Escala de *Ashworth* modificada. Mishra e Ganesh (2014), Ansari *et al.* (2009), assim como Bohannon e Smith (1987) sugeriram que a avaliação da espasticidade através da Escala de *Ashworth* modificada é adequada.

### 3.3 Análise Funcional

A análise neurofuncional é realizada pelo fisioterapeuta com objetivo de ampliar as possibilidades de intervenção ao paciente de forma adequada, assim se reduz a probabilidade de ocorrência de erro durante o tratamento. Existem diversos protocolos de avaliação e embora haja grande variedade, alguns se destacam quanto à confiabilidade na aplicação decorrente do conhecimento científico aplicado (PUNDIK *et al.*, 2018).

Para avaliação do tônus da musculatura espástica, o estudo de Gregson *et al.* (1999) comprova a confiabilidade da utilização da Escala de *Ashworth* Modificada (EAM) como forma mais confiável de avaliação. Nele foi utilizada uma amostra de 32 indivíduos hospitalizados com Acidente Vascular Cerebral (AVC) na fase aguda, os quais foram submetidos a avaliação do tônus muscular através da EAM e Escala de Avaliação do Tônus (EAT). A EAM apresentou confiabilidade muito boa, enquanto que a EAT não apresentou tão boa devido a presença de variação na postura e nas reações associadas à movimentação.

Waninge *et al.* (2011) objetivaram avaliar a viabilidade e confiabilidade teste e reteste da EAM e da Escala Modificada de Tardieu (EMT) em 35 pessoas com deficiências intelectuais e múltiplas profundas. O estudo demonstrou que embora ambas escalas tenham apresentado boa viabilidade para medir o tônus muscular, a EAM apresentou-se como melhor método para avaliação da espasticidade e qualidade do tônus muscular. O estudo realizado por Kong *et al.* (2017) avaliou 42 indivíduos pós AVC, divididos em dois grupos (placebo e submetidos à

terapia com Abobotulinumtoxina. Os autores utilizaram a Escala de *Ashworth* Modificada para avaliar e identificar o grau de espasticidade de pacientes pós AVC. O estudo utilizou 42 indivíduos para avaliação, e identificou espasticidade moderada a grave de acordo com a EAM, com escores  $\geq 2$  nos músculos flexores do cotovelo, flexores do punho e dos dedos.

Quando a criança possui deficiência nas aquisições motoras decorrentes de lesão neurológica, ocorrem restrições na aquisição de equilíbrio e controle postural, que limita não somente a realização de movimentos de forma independente, mas de manter-se sentada por não obter equilíbrio adequado do tronco. Desta forma, a avaliação do equilíbrio de tronco na sedestação é considerada uma ferramenta que direciona a abordagem terapêutica no indivíduo de forma segura e efetiva (PAVÃO *et al.*, 2013).

A *Segmental Assessment of Trunk Control* (SATCo) é um método criado por Butler *et al.* (1998) e foi validado no Brasil por Sá *et al.* (2017), que avalia os níveis de controle de tronco de forma sistemática e segmentar em crianças com comprometimento motor. A SATCo é um instrumento confiável de avaliação do nível e qualidade do equilíbrio de tronco pois leva em consideração aspectos como apoio manual exercido ao paciente, oscilações do tronco e oscilações da cabeça, o que permite analisar de forma criteriosa o equilíbrio e o seu déficit (PAVÃO *et al.*, 2013).

A estabilização da postura é adquirida através do controle do tronco, que permite que o corpo se mantenha em ajuste e equilíbrio postural durante perturbações externas durante diferentes atividades exercidas em diferentes planos. Desta forma, é necessário que o indivíduo possua equilíbrio entre os componentes essenciais (amplitude de movimento, manutenção da força e coordenação dos músculos do tronco) para que se ocorra um adequado ajuste postural. O desenvolvimento normal de equilíbrio e controle postural da criança se encadeia de forma craniocaudal, de forma que a mesma desenvolve inicialmente o controle de cabeça e posteriormente, controle de tronco (SAAVEDRA; WOOLLACOTT, 2015).

Ainda sobre a capacidade motora da criança, a Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS - *Gross Motor Function Classification System*) é considerada uma ferramenta de suporte para a avaliação motora. Esta, identifica as incapacidades e limitações funcionais do indivíduo, e permite a elaboração de um tratamento adequado de maneira mais rápida e segura. A GMFCS pode ser realizada em crianças com idade de 1 a 12 anos de idade e engloba o controle motor, força muscular, espasticidade e amplitude de movimento (PALISANO *et al.*, 2007).

Na GMFCS, é possível observar os níveis de assistência de acordo com as capacidades e limitações que a criança apresenta, e correlacionar a idade motora com a idade cronológica da mesma, assim, é possível identificar possíveis atrasos no desenvolvimento motor da criança. No nível I a criança apresenta capacidade de deambular sem auxílio de dispositivos,

nível II a criança deambula com auxílio ou sem auxílio em curtas distâncias, nível III a criança utiliza auxílio de dispositivo móvel para deambulação, nível IV a criança possui limitações para realizar a auto-mobilidade e no nível V são crianças que não apresentam controle voluntário e sempre são transportadas por cadeira de rodas manual (PALISANO *et al.*, 2007).

No estudo realizado por VOS *et al.* (2016), foi utilizada uma amostra de 148 crianças e 179 adolescentes com PC, que através da avaliação pela GMFCS, foi identificado que o déficit no controle motor seletivo estava associado significativamente a capacidade motora grossa tanto nas crianças como nos jovens, já a força muscular diminuída foi uma variável menos favorável da capacidade motora grossa somente no grupo dos jovens.

Saavedra e Woollacott (2015) utilizaram a Avaliação Segmentar do Controle de Tronco e a escala GMFCS para identificar as restrições posturais em crianças com PC moderada a grave. Nesse estudo foi possível observar que as crianças com GMFCS no nível V embora apresentassem controle de tronco limitado, elas respondiam ao suporte de forma semelhante aos recém-nascidos tipicamente desenvolvidos, fato que sugere atraso no controle postural. Desta forma, os autores relatam que a abordagem com a avaliação segmentar oferece novas ideias referentes ao desenvolvimento do controle de tronco em crianças com PC moderada a grave.

A Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) foi criada em 2001 na assembleia da Organização Mundial de Saúde (OMS). Ela tem por objetivo classificar a saúde do indivíduo universalmente levando em consideração todos os aspectos da funcionalidade e incapacidade humana através da função do Corpo (b), estrutura do corpo (s), atividades e participação (d) e fatores ambientais (e) e seus respectivos qualificadores (OMS, 2004). Desta forma, é possível que diferentes profissionais façam uso da CIF por apresentar linguagem unificada e normalizada para diferentes finalidades como gestão das políticas sociais e de saúde, gestão da informação para estudos populacionais, medida de resultados da qualidade de vida, planificação e avaliação clínica, disciplina dos desenhos curriculares e educacionais (PEREIRA; ESCOVAL; REIS, 2015).

### 3.4 Análise do movimento através de *softwares*

A gravação de vídeos com padronização dos movimentos do paciente e do ambiente ao qual ele estará submetido é um instrumento preciso de avaliação da cinemática no meio clínico e em pesquisas. Existem vários *softwares* com diferentes graus de confiabilidade que possuem o sistema de avaliação biomecânica, dentre eles destacam-se o GAITRite®, Gait

Matt II e o Cv Mob® (UGBOLUE *et al.*, 2013).

O GAITRite® é um instrumento de avaliação que realiza registros das análises dos ciclos da marcha em apenas uma caminhada. Os dados são obtidos através de uma passarela sensível à pressão corporal, de 61 cm de largura e 366 cm de comprimento, com 16,1 sensores, na qual o paciente realiza a caminhada e desta forma, são identificados os valores referentes aos parâmetros do comprimento do passo, tempo do passo, velocidade, distância, ciclo da marcha, dentre outros. A vantagem do uso desse *software* é decorrente da quantidade de informações coletadas em apenas uma caminhada do indivíduo e sua maior desvantagem é o custo, que chega em média a 15.818 € (QUIXADÁ *et al.*, 2016).

O Gait Matt II é um *software* de análise da pressão plantar e da marcha, que através de sensores, identifica com precisão os locais anatômicos de cada pressão exercida na superfície plantar. É considerado um *software* bastante confiável, principalmente para a pacientes pediátricos devido ao seu sensor de alta resolução, que suporta a visualização dos efeitos anatômicos de pequenos ossos dos pés. Ele é composto por uma esteira de alta resolução que capta a pressão plantar do indivíduo descalço, com taxa de digitalização de até 185 Hz, com disponibilidade de três opções de *hardware* sendo eles conectado, sem fio ou datalogger, também é compatível com as tecnologias utilizadas em laboratórios de marcha como a eletromiografia e sistemas de captura de movimento (QUIXADÁ *et al.*, 2016).

O CvMob® é um *software* disponível para *download* de forma gratuita que foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade Federal da Bahia com finalidade de analisar as discrepâncias dos padrões de movimento humano, bem como a performance do indivíduo avaliado. O movimento humano pode ser avaliado através do CvMob® de forma estática ou dinâmica a partir da análise bidimensional que permite obter dados sobre as variáveis referentes a trajetória, velocidade, ângulos, tempo de movimento e distância entre dois pontos. Trata-se de uma ferramenta de avaliação confiável para análise não somente da marcha humana como de qualquer movimento do corpo humano (PEÑA, 2013; FIGUEIREDO *et al.*, 2016; QUIXADÁ *et al.*, 2016; COSTA *et al.*, 2017).

### 3.5 Tratamentos para espasticidade muscular

#### 3.5.1 Tratamento Alopático

O tratamento medicamentoso é comumente utilizado para controle da espasticidade decorrente da Síndrome Piramidal. A toxina botulínica tipo A, benzodiazepínicos, cloridrato de imipramina, gabapentina são alguns exemplos desses medicamentos. Embora demonstrem-se eficazes, possuem efeitos limitados e adversos que comprometem o paciente (WANINGE *et al.*, 2011; BAR-ON *et al.*, 2014).

### 3.5.2 Fisioterapia

O tratamento fisioterapêutico na PC tem por finalidade, adequar o indivíduo a realização de atividades funcionais compreendendo a etiologia da patologia e suas comorbidades, bem como entendimento de como a biomecânica do indivíduo se encontra frente à condição patológica (PALMER *et al.*, 1988; PARK, 2017). Desta forma, a cinesioterapia é entendida como recurso terapêutico que abrange a biomecânica do ser humano e utiliza-se de diferentes variáveis como duração, intensidade e frequência do exercício utilizado (WALLARD *et al.*, 2017). Através da cinesioterapia, é possível reativar de forma adequada as fibras musculares tipo I e tipo II que são responsáveis pela contração lenta e rápida, respectivamente (GOMES *et al.*, 2015; ALEMDAROĞLU *et al.*, 2016; CÂNDIDO *et al.*, 2017; OLIVEIRA *et al.*, 2018). Diferentes recursos são utilizados no tratamento fisioterapêutico na PC, para que a musculatura espástica reduza a sua tensão e permita que o indivíduo se mantenha em posicionamento e movimentação de forma adequada com menor gasto energético (LEITE; PRADO, 2004).

### 3.5.3 Fitoterapia

A fitoterapia é utilizada como forma alternativa de tratamento em diferentes patologias. Os medicamentos fitoterápicos são obtidos através de matérias primas de origem vegetal e podem ser administrados de diferentes formas, por exemplo oral, pó, chás, uso tópico, dentre outros. Devido à boa absorção, a utilização de óleos essenciais derivados da extração de matérias vegetais como raízes, flores, folhas, frutos e cascas torna-se uma forma de aplicação tópica de diferentes medicamentos. Desta forma, permite otimizar o produto no mercado devido à praticidade na aplicação (WAGNER; WISENAUER, 2006).

Mesmo sendo obtidos através da matéria vegetal presente na natureza, os medicamentos fitoterápicos possuem alto custo quando se refere ao desenvolvimento de pesquisas e produção. Embora seja confundida com a medicina popular e o conhecimento empírico, a fitoterapia se difere por manter-se sob o controle da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para comprovação dos seus benefícios no meio científico. Assim, fazem-se necessários investimentos em pesquisas que envolvam recursos naturais para identificação de benefícios e eficácia no tratamento de diferentes patologias, visto que, no Brasil, há uma grande disponibilidade de matéria vegetal presente na natureza (GEROMINI *et al.*, 2012).



### 3.5.4 *Alpinia zerumbet*

A *Alpinia zerumbet* (Az), é comumente encontrada no nordeste brasileiro, encontra-se na lista do Sistema Único de Saúde (SUS) entre as 71 plantas listadas e utilizadas como fitoterápicos, possui diversos efeitos terapêuticos como hipotensor, diurético, sedativo antiulcerogênico e antifúngico (MENDONÇA *et al.*, 1991; PRUDENT *et al.*, 1993; MASUDA *et al.*, 2000; SANTOS *et al.*, 2011).

Santos *et al.* (2011) verificaram o efeito cardiodepressor do óleo essencial da *Alpinia zerumbet* em um estudo pré-clínico em camundongos. Foi possível identificar também os principais componentes bioativos para absorção dérmica, são eles o terpineno-4-ol e o 1,8 cinel. Ainda no estudo de Santos *et al.* (2011), foi possível observar que o OEAz modula os canais de  $\text{Ca}^{2+}$  tipo L, responsáveis pela tensão no músculo estriado e que esta modulação é dose dependente.

A utilização do OEAz de forma tópica é justificada por Sapra *et al.* (2008) que demonstra a utilização do terpeno 1,8-cineol como melhor forma de absorção dérmica, uma vez que permitem a interação com lipídios e queratina, e apresenta maior solubilidade para medicamentos. Cal (2008) também afirma que a aplicação tópica apresenta melhor resultado como forma de veículo para soluções lipossolúveis do que para soluções em hidrogel. Desta forma, a aplicação tópica torna-se mais fácil uma vez que é aplicado diretamente no músculo identificado como espástico.

Cândido e Xavier-Filho (2012) verificaram que o grupo de crianças com PC espástica que recebeu intervenção com cinesioterapia e OEAz de forma tópica teve melhor resultado no relaxamento da musculatura e na melhora da execução das atividades funcionais, quando comparado ao grupo que utilizou OEAz de forma inalatória.

A modulação dos canais de  $\text{Ca}^{2+}$  tipo L evidenciada por Santos *et al.* (2011) também é fortalecida posteriormente por Cerqueira *et al.* (2015), onde também foi observado que o OEAz através da regulação desses canais, influencia na reorganização do colágeno, com maior presença do colágeno tipo III, que sugeriu redução da tensão passiva e melhor mobilidade do músculo espástico. Além de modular os canais de  $\text{Ca}^{2+}$  tipo L hiperativados pelo aumento de tônus (CÂNDIDO E XAVIER-FILHO, 2012; CÂNDIDO *et al.*, 2017a, b; OLIVEIRA *et al.*, 2018).

No estudo pré-clínico realizado por Cerqueira *et al.* (2015), no qual observou a ação do óleo essencial da *Alpinia zerumbet* em ratos espásticos pós-lesão medular, o grupo tratado com cinesioterapia associada ao uso do OEAz obteve recuperação funcional, quando comparado aos outros grupos, bem como predominância do colágeno tipo III e razoável aumento no colágeno tipo I. Após análise do músculo gastrocnêmio, foi observado que a apresentação de

miofibrilas, comportamento neurofuncional e espaço do endomísio no grupo tratado com cinesioterapia associada ao OEAz estavam adequadas e semelhantes ao grupo sadio. Desta forma foi possível afirmar que a cinesioterapia associada ao uso do OEAz foram eficazes na redução da espessura e melhor organização do colágeno.

Cerqueira *et al.* (2015) também demonstrou que a cinesioterapia, com o uso do OEAz, em ratos com espasticidade decorrente de lesão medular teve melhor resultado quanto à melhora funcional. Desta forma, Cerqueira *et al.* (2015) corrobora com os estudos de Cândido e Xavier-Filho (2012). Cândido *et al.* (2017 ab) e Oliveira *et al.* (2018) também reforçam os estudos anteriores com cinesioterapia e uso do OEAz como facilitadores da contração muscular. Cândido *et al.* (2017 a) e Maia *et al.* (2016) evidenciaram melhor recrutamento de fibras musculares em pacientes com AVC após aplicação do OEAz nos músculos gastrocnêmios, avaliados por eletromiografia. Como consequência, foi possível observar os ganhos funcionais de forma significativa nestes estudos.

O OEAz é a matéria prima do medicamento Ziclague® utilizado neste estudo. Os estudos que demonstram resultados dos tratamentos com OEAz em músculos espásticos decorrentes de SP sempre foram associados à cinesioterapia. A utilização do OEAz para modulação da espasticidade, na apresentação farmacêutica como Ziclague® é uma alternativa terapêutica diferente do que comumente se encontra no mercado. A aplicação do referido medicamento de forma tópica na musculatura espástica reduz o tônus muscular durante a movimentação passiva e favorece a realização de movimentos funcionais pelo indivíduo (CÂNDIDO *et al.*, 2017a; CÂNDIDO *et al.*, 2017b; OLIVEIRA *et al.*, 2018).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Desenho da Pesquisa

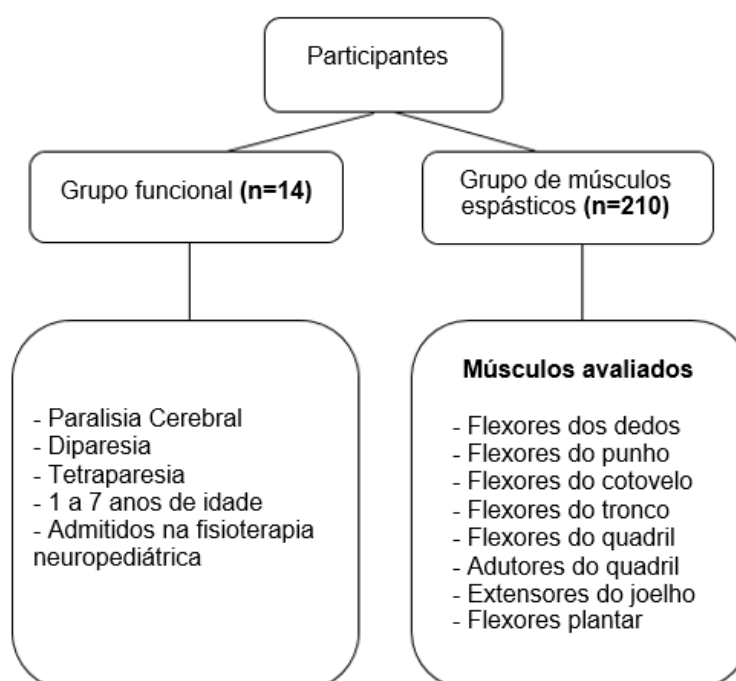
Trata-se de um estudo clínico do tipo IV, por conveniência, a coleta de dados foi realizada no período de agosto de 2017 a maio de 2018.

### 4.2 Local da Pesquisa

As avaliações e tratamentos foram realizados no Centro de Saúde Ninota Garcia - Universidade Tiradentes (UNIT), em Aracaju – SE, considerado como grande centro de referência em atendimento fisioterapêutico no estado de Sergipe. A análise das variáveis foi feita no Laboratório de Estudos Biológicos e Produtos Naturais (LBPN) localizado no Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP).

### 4.3 Participantes

Os participantes (n=14) foram divididos em grupo funcional composto pelas crianças, avaliadas pelas variáveis funcionais e grupo de músculos espásticos (n=210) avaliados bilateralmente através da Escala da *Ashworth* Modificada.



**Figura 1.** Organograma da divisão dos participantes.

#### 4.4 Aspectos Éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Tiradentes com o parecer 2.231.452 (ANEXO I).

#### 4.5 Protocolo de Avaliação

Inicialmente foi realizada uma triagem através dos prontuários arquivados do Centro de Saúde Ninota Garcia. Os responsáveis das crianças com diagnóstico clínico de paralisia cerebral foram contatados por telefone e informados da participação das crianças no estudo. Posteriormente, após a aceitação do responsável, foram marcadas as avaliações e procedimentos descritos no protocolo deste estudo.

##### 4.5.1 Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS – *Gross Motor Function Classification System*)

De acordo com Palsiano *et al.* (1997) os níveis de comprometimento motor podem ser classificados em leve, moderado e grave. Quando a criança se enquadrar nos níveis I e II, são consideradas com comprometimento leve, nível III é comprometimento moderado e níveis IV e V são admitidas como comprometimento grave. Esta ferramenta foi necessária para identificar o nível de comprometimento motor da criança antes e após as 10 sessões de tratamento com cinesioterapia associada ao uso do medicamento Ziclague®. Assim foi possível observar se houve melhora quanto a função motora grossa.

##### 4.5.2 Escala de Ashworth Modificada

Escala de Ashworth Modificada (ANEXO II) é uma escala subjetiva que avalia a hipertonía espástica. A avaliação foi realizada a partir da metodologia proposta por Patrick; Ada (2006), na qual através da realização de movimentos de flexão/extensão de forma passiva e rápida no plano sagital, com o paciente relaxado e a depender do grupo muscular, paciente em decúbito lateral, de forma que não haja ação da gravidade sobre o grupo muscular avaliado. A resistência oferecida durante a movimentação é classificação de 0 a 4, que é interpretada como nenhum aumento do tônus (grau 0), espasticidade leve (grau 1 e 1+), moderada (grau 2), severa (grau 3) e rigidez (grau 4). Os grupos musculares avaliados foram flexores dos dedos, punho e cotovelo, flexores do tronco, flexores do quadril, adutores do quadril, extensores do joelho e flexores plantar.

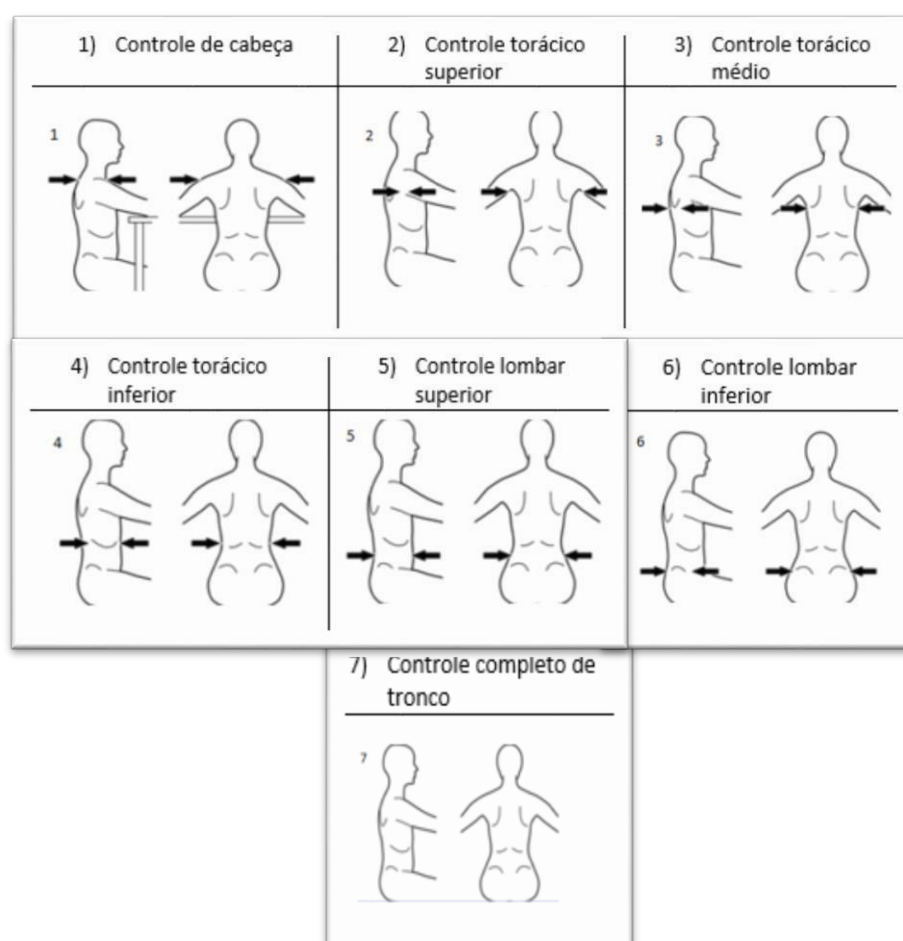
##### 4.5.3 *Segmental Assessment of Trunk Control* (SATCo)

Para aplicação do referido método, a criança deve estar posicionada em um banco, com postura ereta, mãos e braços livres de qualquer contato externo, incluindo o próprio corpo, o

corpo banco ou os braços do avaliador, com os pés apoiados no chão e o quadril estabilizado pelo sistema de cintas descrito na escala (ANEXO III).

O avaliador posicionado posteriormente à criança (Figura 2), forneceu apoio manual horizontalmente em torno do tronco da criança em cada nível designado para que o tronco da mesma permaneça em postura neutra e vertical (Figura 3). Após o posicionamento, o assistente realizou o desequilíbrio horizontal com a ponta dos dedos na região do manúbrio do esterno, a nível de C7 e nos acrômios bilateralmente. O desequilíbrio foi realizado fora com campo de visão da criança (ANEXO IV).

Para cada nível, a criança permaneceu estática, com olhar fixo à frente, com controle ativo que permita atender à solicitação de realizar com a cabeça uma rotação lenta e maior que 45° para cada lado, bem como controle de reação postural pois a criança recebeu do assistente perturbações no equilíbrio nos pontos fixos. Desta forma, a SATCo avalia a capacidade que a criança tem de manter ou recuperar-se à posição vertical do tronco sem apoio em todos os planos (ANEXO IV) (BUTLER *et al.*, 2010; SÁ *et al.*, 2017).



**Figura 2.** *Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo).* Posicionamento do apoio oferecido pelo avaliador e resposta a ser encontrada de acordo com o nível de controle

apresentado pela criança.1) Apoio manual na cintura escapular, a posição da mão do avaliador pode variar a partir da horizontal. Identifica controle de cabeça. 2) Apoio axilar. Identifica controle torácico superior. 3) Apoio no ângulo inferior da escápula. Identifica controle torácico médio. 4) Apoio acima das costelas inferiores. Identifica controle torácico inferior. 5) Apoio abaixo das costelas. Identifica controle lombar superior. 6) Apoio pélvico. Identifica controle lombar inferior. 7) Nenhum suporte de apoio de tronco. Indica controle completo de tronco.



**Figura 3.** Avaliação segmentar do tronco (SATCo) com apoio abaixo das costelas para identificação funcional do controle lombar superior.

#### 4.5.4 Coleta de imagens e vídeos para processamento no *software* CvMob

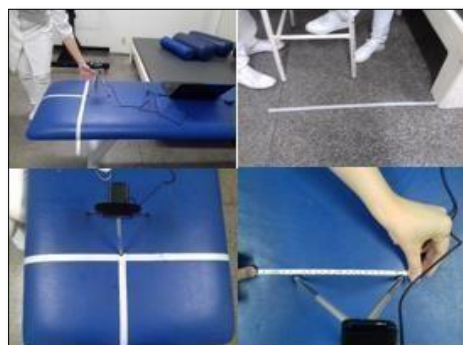
Na avaliação e reavaliação, as imagens e filmagens laterais foram realizadas com a câmera digital Nikon Coolpix S6500 com 16 megapixels CMOS (Figura 4) e a obtenção de imagem anterior e filmagem lateral da marcha foi através da Webcam Logitech C922 Pro HD 1080p 960-001088 (Figura 5). Todas as filmagens foram realizadas com as câmeras posicionadas em superfície estática, com altura e distância padrão para todos os participantes (Figura 6). Durante as avaliações e reavaliações, os mesmos estavam apenas de fralda, cueca ou calcinha, sem órteses, óculos ou qualquer outro dispositivo auxiliar.



**Figura 4.** Câmera digital Nikon Coolpix S6500/ 16 MP.



**Figura 5.** Webcam Logitech C922 Pro HD 1080p 960-001088.



**Figura 6.** Superfícies estáticas com medidas padronizadas.

Os pontos corporais marcados foram: Lateral – côndilo lateral, maléolo lateral, final do 5º metatarso, 2 cm antes do 5º metatarso (Figura 7). Anterior – tuberosidade da tíbia, fossa bimalleolar, final do 3º metatarso (Figura 8). Os pontos corporais utilizados como marcador de referência foram adaptados da metodologia utilizada no estudo de Costa e colaboradores (2017). As gravações caracterizaram as oscilações do corpo para:

- Magnitude da oscilação do corpo do eixo ântero-posterior, definida como o desvio padrão de deslocamento neste eixo;
- Magnitude da oscilação do corpo no eixo médio-lateral, definida como o desvio padrão de deslocamento neste eixo;
- Amplitude de movimentos para frente no eixo ântero-posterior, definida como a quantidade de deslocamento acumulada acima do marcador de referência (área para a frente);
- Amplitude de movimentos para trás no eixo ântero-posterior, definida como a quantidade de deslocamento acumulada abaixo do marcador de referência (área para trás).

O paciente foi mantido sentado na borda do tatame com membros inferiores pendentes, com visibilidade dos pontos e pelve alinhada com fio de prumo (Figura 8). A imagem na câmera com visualização do paciente por completo. Com o paciente sentado, foram feitos os registros da avaliação segmentar do tronco, as fotos foram na região anterior e lateral direita, os posicionamentos e a segmentação do apoio no tronco da criança foram realizados de acordo com o proposto em 2017 por Sá e colaboradores. Na foto lateral, o quadril manteve-se visualizado e em alinhamento com o fio de prumo.

Ao final, foi realizada a filmagem anterior e lateral da criança realizando a sequência neurolutiva com auxílio do avaliador, até ela deambular (quando se tornou possível). As crianças que conseguiram deambular com/sem auxílio, foram filmadas após a sequência neuroevolutiva (a filmagem da deambulação foi realizada com o participante apoiado em um andador, com o avaliador apenas estabilizando o dispositivo lateralmente).

Na filmagem da marcha, cada participante deambulou a uma distância de no máximo 4 metros, ela foi e voltou, para que ele pudesse ser registrado nas posições anterior e posterior. Os mesmos foram registrados lateralmente durante a marcha.



**Figura 7.** Marcações na região lateral dos membros inferiores.



**Figura 8.** Marcações na região anterior dos membros inferiores.

#### 4.5.5. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde

A CIF foi realizada após a execução de todas as avaliações anteriormente descritas. Inicialmente foram identificadas as funções do corpo (constructo b) que se encontravam com alterações e identificadas as suas respectivas gravidades através do seu qualificador. O constructo b também foi utilizado para direcionar quais estruturas do corpo (constructo s) estariam com deficiência. Para a confecção do constructo d foram apenas utilizadas na CIF as atividades descritas no protocolo de tratamento, uma vez que essas foram também as utilizadas para avaliação e reavaliação dos participantes.

#### 4.6 Protocolo de Tratamento

O tratamento fisioterapêutico foi realizado durante 10 sessões de 50 minutos cada. O uso do medicamento Ziclague® no tratamento foi de forma tópica nos músculos reconhecidos como espásticos em doses de 0,2 a 0,8 ml, conforme a prescrição das doses por idade: para pacientes tetraparéticos com idade de 1 a 3 anos utiliza-se 1 a 2 jatos, 4 a 6 anos são 2 a 3 jatos, 7 a 12 anos são 3 a 4 jatos. Para pacientes paparéticos com idades de 1 a 3 anos utiliza-



se 1 jato, 4 a 6 anos são 2 jatos, 7 a 12 anos são utilizados 3 a 4 jatos.

Os exercícios foram direcionados ao aumento da força muscular e melhora do controle dos movimentos, desta forma, o treinamento específico foi das atividades de sentar em *side sitting* (direito e esquerdo), pegar e manusear objetos sentado, levantar/sentar e dar passos ou caminhar. Todos os exercícios respeitaram a capacidade funcional do paciente (CÂNDIDO, XAVIER-FILHO, 2012).

#### 4.7 Análise Estatística

A tabulação de dados e tabelas foram confeccionadas pelo Programa Microsoft Excel 2011 e o Programa GraphPad Prism 6.01.

O teste de normalização dos dados foi realizado através do teste de Shapiro-Wilk, considerando  $p < 0,05$ .

Para análise do antes de depois do tratamento foi utilizado o teste de Wilcoxon (para os dados não normais). Para os dados normais foram utilizados o teste T-Student pareado e ANOVA Two-way com pós-teste Tukey para comparação multivariada.

## 5 RESULTADOS

Na tabela 1, o código b7304 que corresponde à força dos músculos de todos os membros, antes do tratamento apresentou o qualificador referente à gravidade com deficiência moderada, correspondente ao valor de 41,67% e após a realização do tratamento, redução significativa para o qualificador correspondente à deficiência leve com 58,33% ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 1:** Prevalência do qualificador de gravidade do constructo “b” de crianças com paralisia cerebral espástica após 10 sessões de cinesioterapia associado ao Ziclague®.

| <b>b7304 Força dos músculos de todos os membros</b> | <b>Antes</b><br>% | <b>Depois</b><br>% |
|-----------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| <b>1</b>                                            | 8,333             | <b>58,33***</b>    |
| <b>2</b>                                            | <b>41,67***</b>   | 8,333              |
| <b>3</b>                                            | 25,00             | 16,67              |
| <b>4</b>                                            | 25,00             | 16,67              |
| <b>Total</b>                                        | 100,00            | 100,00             |

**Legenda:** Teste Qui-quadrado para frequência e Teste *Wilcoxon* para medianas e erro padrão da média; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

Na tabela 2, o código b7354 que corresponde à hipertonia dos músculos de todos os membros, destacou-se por apresentar antes do tratamento, o qualificador referente à gravidade com deficiência moderada 41,67% e deficiência grave que corresponde ao valor de 41,67%, após a realização do tratamento, houve melhora para o qualificador de deficiência leve com 41,67% ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 2:** Prevalência do qualificador de gravidade do constructo “b” de crianças com paralisia cerebral espástica após 10 sessões de cinesioterapia associado ao Ziclague®.

| <b>b7354 Hipertonia dos músculos de todos os membros</b> | <b>Antes</b><br>% | <b>Depois</b><br>% |
|----------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| <b>1</b>                                                 | 0,0               | <b>41,67***</b>    |
| <b>2</b>                                                 | <b>41,67***</b>   | 25,00              |
| <b>3</b>                                                 | <b>41,67***</b>   | 25,00              |
| <b>4</b>                                                 | 16,67             | 8,333              |
| <b>Total</b>                                             | 100,00            | 100,00             |

**Legenda:** Teste Qui-quadrado para frequência e Teste *Wilcoxon* para medianas e erro padrão da média; \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

A tabela 3, referente ao código d4103 corresponde à atividade sentar-se. Quanto ao desempenho, verificou-se que antes do tratamento a atividade apresentou qualificadores de deficiência moderada (45,45%) e deficiência grave (45,45%), e após o tratamento ocorreu melhora significativa, com qualificadores referentes à deficiência moderada (45,45%) e deficiência leve (36,36%). Quanto à capacidade de execução da atividade, antes do tratamento apresentou deficiência moderada (81,82%) e após apresentou deficiência

moderada (45,45%) e deficiência leve (36,36%) ( $p<0,001$ ).

**Tabela 3:** Prevalência dos qualificadores de gravidade do constructo “d” em crianças com paralisia cerebral espástica após 10 sessões de cinesioterapia associado ao Ziclague®.

| <b>d4103<br/>Sentar-se</b> | <b>Atividade</b>    | <b>Atividade</b>               | <b>Participação</b>  | <b>Participação</b>           |
|----------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| <b>Grau de Gravidade</b>   | Antes<br>(2,63±0,2) | Depois<br><b>(1,54±0,24**)</b> | Antes<br>(2,27±0,19) | Depois<br><b>(1,54±0,24*)</b> |
| <b>Frequência</b>          | %                   | %                              | %                    | %                             |
| <b>0</b>                   | 0,00                | 9,091                          | 0,00                 | 9,09                          |
| <b>1</b>                   | 0,00                | <b>36,36**</b>                 | 0,0                  | <b>36,36*</b>                 |
| <b>2</b>                   | <b>45,45**</b>      | <b>45,45**</b>                 | <b>81,82*</b>        | <b>45,45*</b>                 |
| <b>3</b>                   | <b>45,45**</b>      | 9,09                           | 9,09                 | 9,09                          |
| <b>4</b>                   | 9,09                | 0,00                           | 9,09                 | 0,00                          |
| <b>Total</b>               | 100,00              | 100,00                         | 100,00               | 100,00                        |

**Legenda:** Teste Qui-quadrado para frequência e Teste *Wilcoxon* para medianas e erro padrão da média; \* $p<0,05$ ; \*\* $p<0,01$ ; \*\*\* $p<0,001$ .

A tabela 4 refere-se ao código d4400 que indica a atividade de pegar objeto. O desempenho dessa atividade antes do tratamento apresentou deficiência completa (37,50%) e deficiência moderada (37,50%) e após, houve melhora para deficiência moderada com 37,50% ( $p<0,01$ ). Quanto à capacidade de execução da atividade, antes que era deficiência moderada (87,50%) manteve-se com mesmo qualificador após o tratamento, porém com um menor percentual (62,50%), o que indicou melhora na capacidade de excussão da atividade ( $p<0,001$ ).

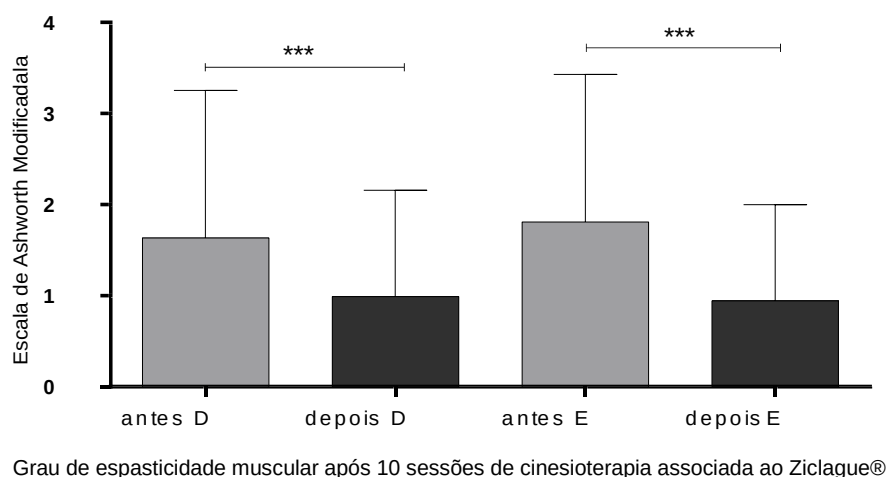
**Tabela 4:** Prevalência dos qualificadores de gravidade do constructo “d” em crianças com paralisia cerebral espástica após 10 sessões de cinesioterapia associado ao Ziclague®.

| <b>d4400<br/>Pegar objeto</b> | <b>Atividade</b>     | <b>Atividade</b>              | <b>Participação</b>  | <b>Participação</b>             |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| <b>Grau de Gravidade</b>      | Antes<br>(3,00±0,32) | Depois<br><b>(2,25±0,36*)</b> | Antes<br>(1,87±0,12) | Depois<br><b>(1,62±0,18)***</b> |
| <b>Frequência</b>             | %                    | %                             | %                    | %                               |
| <b>0</b>                      | 0,0                  | 0,0                           | 0,0                  | 0,0                             |
| <b>1</b>                      | 0,0                  | 25,00                         | 12,50                | 37,50                           |
| <b>2</b>                      | <b>37,50*</b>        | <b>37,50*</b>                 | <b>87,50***</b>      | <b>62,50***</b>                 |
| <b>3</b>                      | 25,00                | 25,00                         | 0,0                  | 0,0                             |
| <b>4</b>                      | <b>37,50*</b>        | 12,50                         | 0,0                  | 0,0                             |
| <b>Total</b>                  | 100,00               | 100,00                        | 100,00               | 100,00                          |

**Legenda:** Teste Qui-quadrado para frequência e Teste *Wilcoxon* para medianas e erro padrão da média; \* $p<0,05$ ; \*\* $p<0,01$ ; \*\*\* $p<0,001$ .

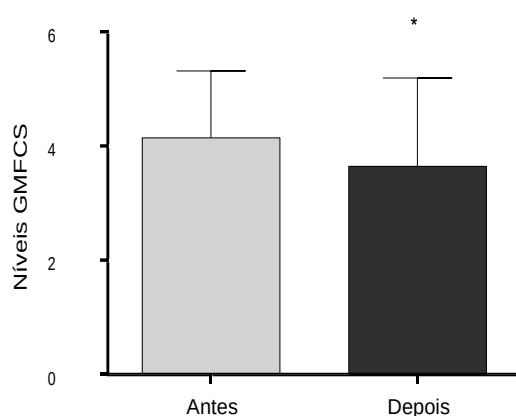
De acordo com a figura 9, observa-se que a espasticidade muscular avaliada pela Escala de *Ashworth* modificada reduziu de forma significativa após as 10 sessões de

tratamento fisioterapêutico associado ao uso do medicamento Ziclague®. De acordo com as médias obtidas, antes do tratamento a espasticidade do hemicorpo direito era de  $1,63 \pm 1,62$  e após o tratamento houve redução significativa para  $0,99 \pm 1,16$ . No hemicorpo esquerdo, também houve redução significativa de  $1,81 \pm 1,61$  para  $0,94 \pm 1,05$  com  $p < 0,001$ .



**Figura 9.** Grau de espasticidade muscular avaliada pela Escala de *Ashworth* modificada. Teste T *Student*. \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

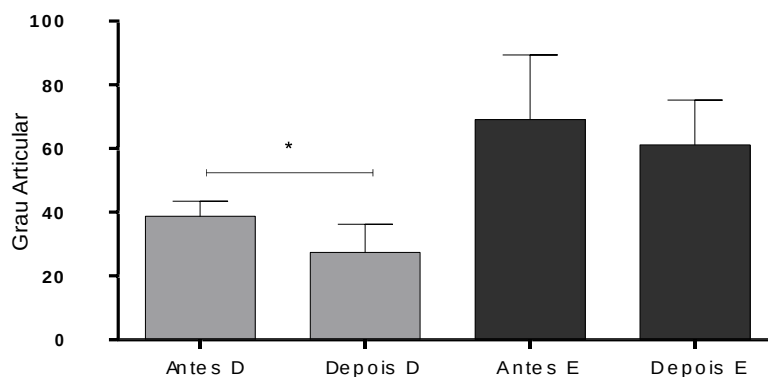
A figura 10 mostra que houve uma melhora na função motora grossa dos pacientes após a realização das 10 sessões de cinesioterapia associada ao Ziclague®, ao comparar antes do tratamento ( $4,14 \pm 0,31$ ) e após o tratamento ( $3,64 \pm 0,41$ ) ( $p < 0,05$ ).



**Figura 10:** GMFCS nas crianças com paralisia cerebral espástica após 10 sessões de cinesioterapia associada ao Ziclague®. Teste *Wilcoxon*, \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$ .

A figura 11, refere-se à média das angulações durante a oscilação do tronco durante a marcha. Houve redução da oscilação do tronco após o tratamento. Antes do tratamento, o lado direito apresentou a média de angulação de  $38,73 \pm 4,79$  graus e lado esquerdo de  $69,15 \pm 20,24$  graus, após tratamento do lado direito apresentou média de  $27,36 \pm 8,82$  graus e esquerdo de  $61,09 \pm 14,10$  graus, desta forma é possível dizer que houve redução significativa

do lado direito e maior comprometimento do lado esquerdo ( $p<0,001$ ).



**Figura 11:** Graus de amplitude da oscilação do tronco de crianças com paralisia cerebral espástica após 10 sessões de cinesioterapia associado ao Ziclague®. Teste *Wilcoxon*, \* $p<0,05$ , \*\* $p<0,01$ , \*\*\* $p<0,001$ .

A tabela 5, apresenta as médias referentes à velocidade e aceleração dos membros superiores de forma ativa durante a movimentação do tronco. Observa-se que todo o movimento da articulação do ombro, cotovelo e punho, lado direito e esquerdo, exceto cotovelo esquerdo, aumentaram significativamente a sua velocidade e aceleração após o tratamento ( $p<0,01$ ).

**Tabela 5:** Avaliação da média de velocidade e aceleração de membros superiores na movimentação do tronco pelo *Software* CvMob em 1 minuto de duração dos movimentos de crianças com paralisia cerebral espástica após 10 sessões de cinesioterapia associado ao Ziclague®.

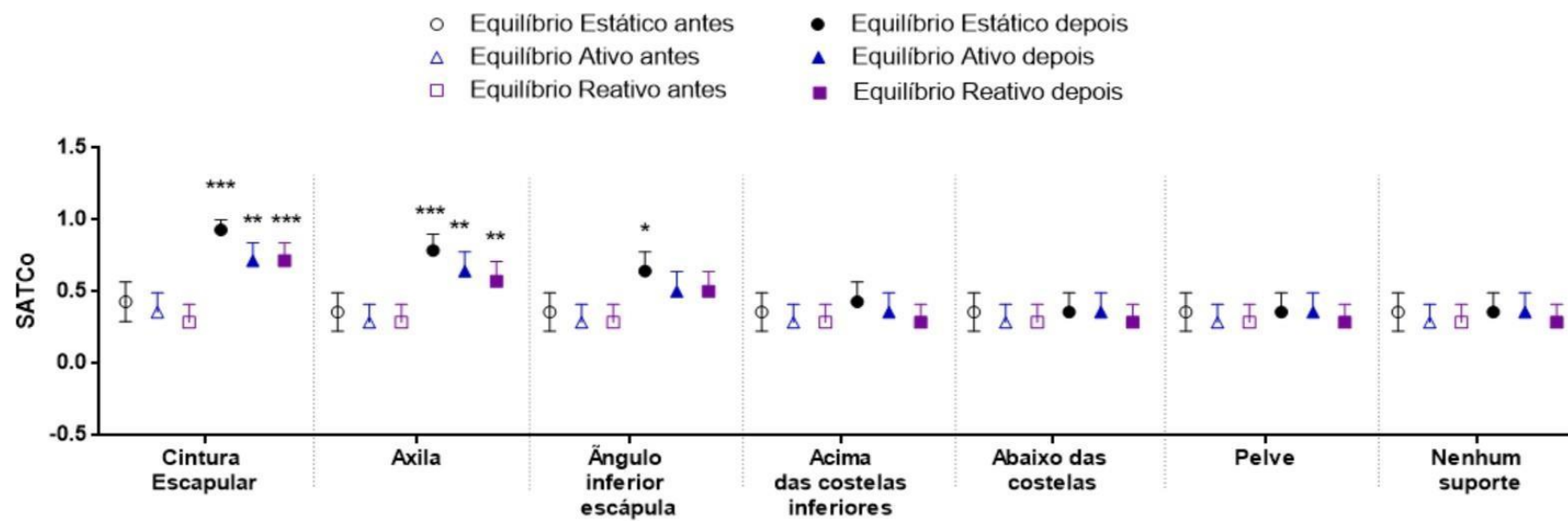
| Avaliação da velocidade e aceleração de membros superiores na movimentação do tronco (CvMob) |          |             |               |             |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|---------------|-------------|---------------|
|                                                                                              |          | Velocidade  |               | Aceleração  |               |
|                                                                                              |          | Média antes | Média depois  | Média antes | Média Depois  |
| Ombro                                                                                        | Direito  | 1,96        | <b>2,21**</b> | 0,64        | <b>0,93**</b> |
|                                                                                              | Esquerdo | 3,16        | <b>3,25**</b> | 1,23        | <b>2,56**</b> |
| Cotovelo                                                                                     | Direito  | 3,49        | <b>3,94**</b> | 1,53        | <b>2,09**</b> |
|                                                                                              | Esquerdo | 2,43        | 2,05          | 1,21        | 0,74          |
| Punho                                                                                        | Direito  | 2,67        | <b>4,30**</b> | 1,10        | <b>2,52**</b> |
|                                                                                              | Esquerdo | 4,30        | <b>4,62**</b> | 1,61        | <b>2,60**</b> |

**Legenda:** Teste *Wilcoxon*, \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$ .

A figura 12 refere-se à avaliação de equilíbrio postural de acordo com a SATCo. Verificou-se que na região de cintura escapular de forma estática, ativo e reativo, antes do tratamento, média e desvio-padrão da média dos escores em  $0,42 \pm 0,51$ ,  $0,35 \pm 0,49$  e  $0,28 \pm 0,46$ . Após a intervenção, obtiveram-se os valores de  $0,92 \pm 0,26$ ,  $0,71 \pm 0,46$  e  $0,71 \pm 0,46$ , respectivamente, demonstrando melhora significativa ( $p < 0,001$ ).

Na região axilar, nas três formas avaliadas (estática, ativo e reativo), antes da terapêutica, os valores foram de  $0,35 \pm 0,49$ ,  $0,28 \pm 0,46$  e  $0,28 \pm 0,46$ . Já após a realização do tratamento o resultado encontrado foi  $0,78 \pm 0,42$ ,  $0,64 \pm 0,49$  e  $0,57 \pm 0,51$ , respectivamente ( $p < 0,001$ ).

No ângulo inferior da escápula foi encontrado após tratamento, diferença significativa somente no equilíbrio estático, cujo escore antes do tratamento foi de  $0,35 \pm 0,49$ , posteriormente foi aumentou para  $0,64 \pm 0,26$  de forma significativa ( $p < 0,001$ ).



**Figura 12:** Equilíbrio estático, ativo e reativo antes e após as 10 sessões fisioterapêuticas associada ao Ziclague®. ANOVA Two-way com pós-teste Tukey, \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$ .

## 7 DISCUSSÃO

A espasticidade muscular, consequência da lesão causada no sistema piramidal, limita os movimentos voluntários e altera a mobilidade articular. Assim, ocorrem dificuldades e limitações para realização de atividades funcionais básicas a serem realizadas por esse indivíduo (SMITH *et al.*, 2009). O estudo em vigência de forma geral foi percebida a diminuição da espasticidade, melhora da velocidade e aceleração do movimento com consequências no equilíbrio das crianças com PC espástica.

A modulação dos canais de  $\text{Ca}^{2+}$  tipo L através da utilização do OEAz no estudo de Santos *et al.* (2011) foi reforçada por Cerqueira *et al.* (2015). Cerqueira *et al.* (2015) também observou que houve reorganização do colágeno, com maior teor de colágeno tipo III, um indicativo de redução da tensão passiva e aumento da mobilidade muscular.

Estes autores justificam a redução da hipertonia no presente estudo, que de acordo com os resultados obtidos através da utilização da Escala de *Ashworth* modificada, ela foi reduzida de forma significativa bilateralmente. De acordo com Bohannon e Smith (1987), essa redução da hipertonia após o tratamento corresponde a aumento do tônus muscular no início e no final do arco de movimento. Provavelmente as crianças do presente estudo, por serem crônicas, estivessem com acúmulo de colágeno em seus músculos espásticos, antes do tratamento.

A hipertonia, deste estudo, também foi avaliada através da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. Quanto à sua gravidade, houve resultados significativos antes e após o tratamento, uma vez que antes apresentou deficiência moderada e grave e após o tratamento houve melhora significativa para deficiência leve. A melhora da força e redução da hipertonia neste estudo é reforçada por Oliveira *et al.* (2018), que demonstraram resultados significativos quanto a melhora da força e redução da hipertonia após 10 sessões de tratamento com cinesioterapia associada ao uso do Ziclague®.

Shrier (2004) afirma que a redução da espasticidade muscular correspondente à melhora na mobilidade do músculo, sem tensão ativa para a contração muscular não há ganho funcional para indivíduo com lesão no sistema piramidal. De acordo com os resultados referentes à força muscular do presente estudo, em todos os membros, foi possível observar que os músculos espásticos apresentaram melhor resposta quanto ao ganho de força após o tratamento realizado com cinesioterapia e Ziclague®. Uma vez que o perfil significativo apresentado antes do tratamento era de deficiência moderada e passou a ser deficiência leve. Cândido *et al.* (2017ab) também trazem resultados referentes à melhora de força e redução de hipertonia após 10 sessões de cinesioterapia associada ao uso do OEAz em indivíduos com SP.



O estudo clínico de Cândido e Xavier-Filho (2012) observou a viabilidade do OEAz associado à cinesioterapia, este grupo teve resultados significativos quanto à redução da espasticidade muscular e melhora na execução de atividades funcionais, quando comparado ao seu grupo controle. O estudo foi realizado com 10 sessões de tratamento, com uso diário do OEAz com execução de atividades funcionais estáticas e dinâmicas. O grupo OEAz tópico teve melhora nas atividades de função estática de forma significativa nas atividades de sentar, ficar em quatro apoios, ajoelhado e em pé. Na função dinâmica, houve melhora significativa apenas na atividade de engatinhar.

As atividades de sentar-se e pegar objeto, realizadas pelas crianças neste estudo tiveram melhora significativa quanto à sua execução, estas atividades foram realizadas durante todas as 10 sessões de tratamento e a gravidade relacionada ao desempenho e capacidade de realização da atividade foram verificadas através da CIF. A atividade de função estática referente a sentar-se apresentou melhora significativa no desempenho que passou de deficiência moderada à grave para leve à moderada. Quanto a capacidade de execução, também houve melhora significativa de deficiência moderada para deficiência leve à moderada.

No entanto, foi evidente que tanto no qualificador referente ao desempenho quanto ao da capacidade, houve crianças que tiveram grau de deficiência leve para essa atividade. Assim como em Cândido e Xavier-Filho (2012), a atividade de sentar-se, referida como atividade de função estática, obteve ótimos resultados no presente estudo. Entretanto, essas crianças apresentaram melhores resultados quanto à estabilidade e manutenção do controle postural durante a sedestação somente ao serem apoiadas na região da cintura escapular e axila.

Ainda no presente estudo, na atividade de pegar objeto, o desempenho apresentou deficiência moderada e completa antes do tratamento e após, houve melhora significativa para deficiência moderada, embora algumas crianças tenham apresentado qualificadores referentes à deficiência leve após o tratamento. Na execução, o qualificador referente à deficiência moderada obteve redução significativa e redistribuição para deficiência, o que significa que houve melhora na execução dessa atividade de função dinâmica. Os resultados para essa variável foram semelhantes ao estudo de Oliveira *et al.* (2018), que avaliou o desempenho e capacidade de execução de atividades dinâmicas utilizando mão e braço. Oliveira *et al.* (2018) observou que houve melhora significativa quanto à gravidade do desempenho e da capacidade de execução, ambos para deficiência moderada.

Maia *et al.* (2016) observou através da eletromiografia de superfície (EMG) que o gastrocnêmio medial e lateral, músculos espásticos tratados com OEAz, tiveram redução significativa de todas as variáveis estudadas após 10 sessões de cinesioterapia com uso do Ziclague®. Estes estudos fortalecem os resultados do presente trabalho, uma vez que em 10 sessões de tratamento de músculos espásticos de crianças com paralisia cerebral realizado

com a cinesioterapia e uso do Ziclague® houve melhora significativa na melhora da força e redução da hipertonía e melhora significativa nas atividades funcionais.

Os estudos realizados por Teixeira e colaboradores (1998) e Teixeira-Salmela *et al.* (2000) observaram que houve correlação entre o grau de espasticidade e a função da capacidade de execução de atividades motoras, o que segundo Dietz e Sinkjaer (2007) é necessário reduzir a espasticidade para que possa haver melhora na execução dos movimentos durante a cinesioterapia. Desta forma, justifica-se a melhora nas atividades funcionais através da modulação da espasticidade expressada nos resultados da Escala de *Ashworth* modificada.

De acordo com Ribeiro (2016), quando a criança tem algum tipo de deficiência motora, a necessidade da assistência se intensifica e o tratamento passa a ser prioridade, o que implica ao responsável maior exigência quanto aos cuidados com a criança. Essa responsabilidade assumida pelo responsável se torna difícil, pois os cuidados básicos como alimentação, higiene aumentam à medida que a criança cresce. Desta forma, torna-se comum o afastamento do responsável das suas atividades diárias, principalmente do trabalho, a fim de atender a demanda das necessidades exigidas pelo quadro clínico e funcional da criança.

Tal achado foi observado no presente estudo, visto que todas as responsáveis se afastaram das suas atividades para dar assistência total à criança, não só nos cuidados básicos dentro da residência, como aos tratamentos aos quais eles eram submetidos constantemente. Assim, os resultados deste estudo mostram que o acompanhamento realizado da maneira correta, bem como o tratamento que busca a independência funcional, permitem que a criança comece a realizar atividades básicas e a sobrecarga do responsável posteriormente seja reduzida. Chiarello *et al.* (2016) demonstram que a participação da família melhora de forma significativa a condição adaptativa da criança, o que indica que o contexto social ao qual a criança está inserida reflete na melhoria da realização de atividades e participação da mesma.

Chiarello *et al.* (2016) ainda ressaltam que as crianças classificadas com um nível de maior restrição na função motora grossa, possuem maior dependência da participação dos responsáveis em atividades de vida diária quando comparadas as crianças que apresentavam melhor nível de função motora grossa. Os autores também demonstraram que o incentivo e motivação da família é importante para que a criança consiga obter melhores resultados no que se refere aos ganhos funcionais.

Quanto aos resultados obtidos neste estudo, sobre a movimentação do tronco durante a marcha, é possível observar que houve redução da oscilação do tronco em ambos os lados, mas com melhora significativa no lado direito, embora o lado esquerdo tenha apresentado maior grau de comprometimento. Curtis *et al.* (2014) observaram que o treinamento segmentar do

tronco permite melhores resultados quanto à oscilação, o que aumenta o controle de tronco e em por consequência, ocorra o aumento da performance da mobilidade funcional da criança com melhora da função motora grossa.

Continuando com os dados deste estudo, os segmentos do ombro, cotovelo e punho apresentaram resultados significativos no que se refere à velocidade e aceleração durante o equilíbrio dinâmico. Nos três segmentos avaliados bilateralmente, foi possível observar que houve aumento significativo na velocidade e aceleração dos movimentos, exceto na velocidade referente ao cotovelo esquerdo. Com os resultados dessas duas variáveis somados é possível dizer que são resultantes da redução da espasticidade, aumento da força e controle dos movimentos na função dinâmica dos membros superiores.

Hoffman *et al.* (2018) afirma que a força na extremidade corporal é uma variável importante, mesmo que tal força seja considerada reduzida. Entretanto, é relevante entender que há correlação do aumento da força das porções mais distais do corpo com o aumento da idade da criança que ainda está em maturidade do SNC, devido à maior propensão à neuroplasticidade. Desta forma, justifica-se o aumento da força nos participantes do presente estudo após a análise da movimentação ativa do tronco.

Em 2017, Curtis e colaboradores, realizaram um estudo no qual foram comparados os efeitos do treinamento segmentar de tronco e da fisioterapia convencional, os resultados demonstraram que o treinamento segmentar de tronco não foi superior a realização do tratamento fisioterapêutico convencional, entretanto, o tratamento segmentar conseguiu melhor resultado no controle da cabeça e na oscilação do tronco no plano sagital.

Na avaliação segmentar do tronco das crianças, aqui tratadas, de acordo com a metodologia proposta por Butler *et al.* (2010) e validada no Brasil por Sá *et al.* (2017), o apoio realizado em toda a região superior do tronco, identificadas como cintura escapular, axila e ângulo inferior da escápula, apresentou melhora significativa após o tratamento. Nos três pontos de apoio referidos do tronco superior, o equilíbrio estático apresentou melhora significativa. Esse achado fortalece os resultados obtidos na atividade de sentar-se deste estudo e já relatados em Cândido e Xavier-Filho (2012) ambos realizados em apenas um mês de tratamento.

Ainda quanto ao equilíbrio ativo e reativo destas crianças, ambos apresentaram melhora significativa após o tratamento apenas nos apoios realizados na cintura escapular e axila. Esses resultados demonstram os ganhos funcionais de acordo com a sequência neuroevolutiva, onde ocorre o ganho de força e equilíbrio de forma crânio caudal.

Segundo Ciria *et al.* (2017), a detecção de alterações posturais na cabeça é relevante no desempenho do equilíbrio e controle do mesmo. No estudo realizado por Roelofs (2010), há forte correlação entre o controle da cabeça e o controle postural para a manutenção do movimento do corpo, o que intensifica o estudo de Ciria e colaboradores (2017) no qual

demonstra que o movimento da cabeça influencia nos movimentos do tronco e dos membros superiores. Santamaria *et al.* (2016) relataram que crianças que com estado funcional mais grave não apresentam apoio pélvico, assim, não conseguem manter o controle postural e consequentemente tinham perda de equilíbrio.

Saavedra *et al.* (2015), mostram que as crianças que apresentavam níveis graves na função motora grossa possuíam maiores dificuldades de manter o alinhamento postural, assim foi possível evidenciar o atraso postural segmentar. As crianças mantidas no grupo de suporte no quadril, tiveram redução significativa da velocidade de oscilação, embora ao ser comparado com os outros tipos de apoio realizados, não foi observado melhor desempenho. Entretanto, ainda nesse estudo, no grupo submetido ao apoio axilar houve redução da oscilação ao longo de todo eixo quando comparado ao grupo submetidos ao suporte de quadril.

Ho *et al.* (2017), mostraram que as crianças em níveis mais graves de função motora grossa, por exemplo nos níveis IV e V, que não realizam tratamento, tiveram maior declínio da capacidade motora e que os classificados nos primeiros níveis I e II, menor gravidade, tiveram capacidade de obter melhores resultados em menos tempo e com melhor desempenho. Desta forma, é possível dizer que a melhora no nível funcional no presente estudo foi influenciada pela melhora no controle de tronco superior, que provavelmente foi em consequência da modulação tônica promovida pelo Ziclague®, semelhante aos resultados encontrados em crianças espásticas de Cândido e Xavier-Filho (2012).

## **8 CONCLUSÃO**

Através deste estudo, o tratamento de crianças com PC espástica utilizando a cinesioterapia associada ao uso do Ziclague® apresentou eficácia quanto ao ganho funcional, através da aquisição de controle de tronco superior e dos membros superiores. Assim, é possível dizer que os ganhos funcionais foram satisfatórios, devido a modulação tônica realizada pelo Ziclague®, aumento da força dos músculos e no controle dos movimentos durante as funções dinâmicas realizadas na cinesioterapia.

## REFERÊNCIAS

ALEMDAROĞLU, E.; YANIKOĞLU, I.; ÖKEN, O.; UÇAN, H.; ERSÖZ, M.; KÖSEOĞLU, B.F. et al. Horseback riding therapy in addition to conventional rehabilitation program decreases spasticity in children with cerebral palsy: A small sample study. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 2016; 23:26-29.

ANSARI, N.N.; NAGHDI, S.; YOUNESIAN, P.; SHAYEGHAN, M. Inter- and intrarater reliability of the Modified Modified Ashworth Scale in patients with knee extensor poststroke spasticity. *Physiother Teoria Pract* 2008; 24:205-13.

BÖHM, H.; HÖSL, M.; DÖDERLEIN, L. Predictors for anterior pelvic tilt following surgical correction of flexed knee gait including patellar tendon shortening in children with cerebral palsy. *Gait & Posture* 2017; 54: 8-14.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes de Atenção à Pessoa com Paralisia Cerebral. Secretaria de Atenção à Saúde – Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Brasília – DF. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política nacional de práticas integrativas e complementares no SUS: atitude de ampliação de acesso**. MS. 2015; 96 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Práticas Integrativas e Complementares em Saúde**. MS. 2018; 180 p.

BOHANNON, R.W.; SMITH, M.B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther* 1987; 67(2):206-207.

BUTLER, P.B.; SAAVEDRA, S.; SOFRANAC, M.; JARVIS, S.E.; WOOLLACOTT, M.H. Refinement, reliability, and validity of the Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo). *Pediatric Physical Therapy* 2010;22(3): 246-57.

CAL, K. How does the type of vehicle influence the in vitro skin absorption and elimination kinetics of terpenes? *Archives of Dermatological Research* 2006; 297: 311–315.

CÂNDIDO, J.F.; FREITAS, M.M.; SANTOS, F.E.N.; OLIVEIRA, T.V.C.; CÂNDIDO, E.A.F. Análise dos efeitos de forma sistêmica da aplicação dérmica do óleo essencial da *Alpinia zerumbet* (Zingiberaceae) em camundongos (*Mus musculus*) adultos. *Scire Salutis* 2013; 3(2): 73-83.

CÂNDIDO, J.F. et al. Influence of *Alpinia zerumbet* essencial oil in the kinesiotherapeutic treatment os patients with syndrome piramidal. *International Journal os Development Research* 2017a; 07 (10):15837-15843.

CÂNDIDO, J.F. et al. Subacute and Chronic Treatment with Herbal Medicine Essential Oil the *Alpinia Zerumbet* Associated with Kinesiotherapy on Patient with Muscle Spasticity: Cases

Series. *International Journal of Research Studies in Biosciences* 2017b;5(9):1-6.

CÂNDIDO, E.A.F.; XAVIER-FILHO, L. Viabilidade do uso do óleo essencial da *Alpinia zerumbet* Zingiberaceae, na otimização do tratamento fisioterapêutico em paralisia cerebral espástica. *Arq. Bras. Neurocir.* 2012; 31(3): 110-115.

CERQUEIRA, F.L.; ALBUQUERQUE JÚNIOR, R.L.C; ZINI, C.A.; CARAMAO, E.B.; CÂNDIDO, E.A.F. Effects of kinesiotherapy associated to bioproduct based the essential oil of *Alpinia zerumbet* on collagen tissue muscle spastic of rats after spinal cord injury. *Inter Science Place* 2015; 4(10):127-155.

CHENG, H.; LEDERER, W.J. Calcium Sparks. *Physiol Ver* 2008; 88: 1491-1545. CHIARELLO,

L.A.; BARLETT, D.J.; PALISANO, R.J.; MCCOY, S.W.; FISS A.L.; JEFFRIES, L. et al. Determinants of participation in family and recreational activities of young children with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation* 2016; 38(25): 2455-2468.

CIRIA, L.F.; MUÑOZ, M.A.; GEA, J.; PEÑA, M.; MIRANDA, J.G.V.; MONTOYA, P. Head movement measurement: An alternative method for posturography studies. *Gait & posture* 2017; 52: 100-106.

COSTA, I.S.; GAMUNDI, A.; MIRANDA, J.G.V.; FRANÇA, L.G.S.; SANTANA, C.N.; MONTOYA, P. Altered Functional Performance in Patients with Fibromyalgia. *Frontiers in Human Neuroscience* 2017; 11: 1-9.

CUNHA, A.B. Relationship between postural alignment and motor performance in children with cerebral palsy. *Fisioterapia e Pesquisa* 2009; 16(1): 22-27.

CURTIS D.J.; BENCKE M.W.J., LAURIDSEN, H.B.; SAAVEDRA, S.; BANDHOLM, T.; SONNE-HOLM S. The functional effect of segmental trunk and head control training in moderate-to-severe cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Developmental Neurorehabilitation* 2017. 21(2): 91-100.

CURTIS, J.D.; BUTLER, P.; SAAVEDRA, S.; BENCKE, J.; KALLEMOSE, T.; SONNE-HOLM, S. The central role of trunk control in the gross motor function of children with cerebral palsy: a retrospective cross-sectional study. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2014; 57(4): 1-7.

CURTIS, J.D.; WOOLLACOTT, M.; BENCKE, J.; LAURIDSEN, H.B.; SAAVEDRA, S.; BANDHOLM, T. et al. The functional effect of segmental trunk and head control training in moderate-to-severe cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Developmental neurorehabilitation* 2017; 21(2): 1-10.

DIETZ, V.; SINKJAER, T. Spastic movement disorder: impaired reflex function and altered muscle mechanics. *Lancet Neurol* 2007; 6(8): 725-733.

DOLFIN, T.; SKIDMORE, M.B.; FONG, K.W.; HOSKINS, E.M.; SHENNAN, A.T.; HILL, A. Diagnóstico e evolução da leucomalácia periventricular: um estudo com ultra-som em tempo

real. *Early Human Development* 1984; 9(2): 105-109.

EREEG, M. The influence of femoral head shift on hip biomechanics: additional parameters accounted. *International Orthopaedics* 2009; 33: 95–100.

FAWER, C.L.; CALAME, A.; FURRER, M.T. Neurodevelopmental outcome at 12 months of age related to cerebral ultrasound appearances of high risk preterm infants. *Early Human Development* 1985; 11(2): 123–132.

FIGUEIREDO, T.; VIVAS, J.; PEÑA, N.; MIRANDA, J.G.V. Fractal measures of cideo-recorded trajectories can classify motor subtypes in Parkinson's Disease. *Physica A* 2016; 17174: 1-9.

FRÍDEN, J.; LIEBER, R. L. Spastic muscle cells are shorter and Stiffer than normal cells. *Muscle & Nerve* 2003; 26(1): 157-164.

GAGE, J.R. Gait analysis in cerebral palsy (Clinics in developmental medicine). Mac Keith Press; 1991.

GEROMINI, K.V.N.; RORATTO, F.B.; FERREIRA, F.G.; POLIDO, P.P.; SOUZA, S.G.H.; VALLE, J.S.; et al. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais de plantas medicinais. *Arq. Ciências Veterinárias Zoologia* 2012; 15(2): 127-131.

GORDON, A.M.H.; HOMSHER, E.; REGNIER, M. Regulation of Contraction in Striated Muscle. *Physiology Revista* 2000; 80(2): 853-924.

GOMES, R.C.N.T.; BARROS, K.B.N.T.; GOMES, E.L.; JÚNIOR, T.A.A.; LATIERI, R.V.; JÚNIOR, J.A.F.P. Efeitos do treinamento resistido na força de indivíduo com paralisia cerebral. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício* 2015; 55(9): 545-554.

GREGSON, J.M.; LEATHLEY, M.; MOORE, A.P.; SHARMA, A.K.; SMITH, T.L.; WATKINS, C.L. Reliability of the tone assessment scale and the modified ashworth scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1999; 80(9): 1013-1016.

HABU, N.S.; CHUNG, T.M.; BATTISTELLA, L.R.; SANTOS, C.A.; VASCONCELOS, J.C.P.; RIBEIRO, C.P.C. et al. Uso da toxina botulínica tipo A no manejo dos membros inferiores espásticos em crianças com paralisia cerebral. Relato de 4 casos. *Acta Fisiátrica* 1997; 4(1): 17-25.

HILL, A. et al. Hemorrhagic periventricular leukomalacia: diagnosis by real time ultrasound and correlation with autopsy findings. *Pediatrics* 1982; 69(3): 282-284.

HO, P.C.; CHANG, C.H.; GRANLUND, M.; HWANG, A.W. The Relationships Between Capacity and Performance in Youths With Cerebral Palsy Differ for GMFCS Levels. *Pediatric Physical Therapy* 2017; 29(1): 23-29.

HOFFMAN R.M. CORR, B.B.; STUBERG, W.A.; ARPIN, D.J.; KURZ, M.J. Changes in lower



extremity strength may be related to the walking speed improvements in children with cerebral palsy after gait training. *Research in Developmental Disabilities* 2018; 73: 14–20.

KONG, K.H.; BALCAITIENE, J.; BERARD, H.; MAISONOBE, P.; GOH, K.J.; KUMTHORNTHIP, W. et al. Effect of early use of AbobotulinumtoxinA after stroke on spasticity progression: Protocol for a randomised controlled pilot study in adult subjects with moderate to severe upper limb spasticity (ONTIME pilot). *Contemporary Clinical Trials Communications* 2017; 6: 9-16.

KRUSE, A.; SCHRANZ, C.; SVEHLIK, M.; TILP, M. Mechanical muscle and tendon properties of the plantar flexors are altered even in highly functional children with spastic cerebral palsy. *Clinical Biomechanics* 2017. 50: 139-144.

LAKOMY-GAWRYSZEWSKA, A.A.; JÓZEFOWICZ, K.; RANISZEWSKA, A.; LANGER, D.; HANSDORFER-KORZON, R.; BIESZCZAD, D. et al. The impact of hippotherapy on the quality of trunk stabilisation, evaluated by EMG biofeedback, in children with infantile cerebral palsy. *POAMED* 2016; 176: 1-4.

MAIA, M. O.; DANTAS, C.G.; XAVIER-FILHO, L.; CÂNDIDO, E.A.; GOMES, M.Z. The Effect of *Alpinia zerumbet* Essential Oil on Post-Stroke Muscle Spasticity. *Basic Clin Pharmacol Toxicol* 2016; 118: 58-62.

MASUDA T.; MIZUGUCHI S.; TOMOCHIKA, T.; IRITANI, K.; TAKEDA, Y. Isolation and structure determination of new antioxidative ferulic acid glucoside esters from the rhizome of *Alpinia speciosa*, a Zingiberaceae plant used in okinawan food culture. *Journal Agricultural Food Chemistry* 2000; 48(5): 1479-84.

MATHEWSON, M.A.; WARD, S.R.; CHAMBERS, H.G.; LIEBER, R.L. High resolution muscle measurements provide insights into equinus contractures in patients with cerebral palsy. *Journal of Orthopaedic Research* 2015;33(1):33-39.

MATHEWSON, M.A.; LIEBER, R.L. Pathophysiology of muscle contractures in cerebral palsy. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2015; 26(1): 57–67.

MENDONÇA, V.L.M.; OLIVEIRA, C.L.A.; CRAVEIRO, A.A.; RAO, V.S.; FONTELES, M.C. Pharmacological and toxicological evaluation of *Alpinia speciosa*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1991; 86(2): 93-7.

MCGIBBON, C.A.; SEXTON, A.; HUGHES, G.; WILSON, A.; JONES, M.; O'CONNELL, C. et al. Evaluation of a toolkit for standardizing clinical measures of muscle tone. *Physiological Measurement* 2018. 39(8): 1-14.

OLIVEIRA, T.V.C.; MENESES, D.C.S.; SANTANA, I.C.J.; FERREIRA, M.E.R.; LEITE, R.N.O.; NETO, J.N.C. et al. Correlation of spasticity with functionality of spastic individuals after physiotherapy treatment associated with herbal medicine derived from *Alpinia zerumbet*. *International Journal of Development Research* 2018; 8(1): 18443-18447.

OLSSON, M.C.; KRÜGER, M.; MAYER, L.H.; AHNLUND, L.; GRANSBERG, L.; LINKE, W.A. et al. Fibre type-specific increase in passive muscle tension in spinal cord injured subjects with spasticity. *J Physiol*. 2006; 577(1): 339-352.

ONIMUS, M.; ALLAMEL, G.; MANZONE, P.; LAURAIN, J.M. Prevenção da luxação do quadril na paralisia cerebral por tenotomias no início do psoas e adutores. *Journal of Pediatric Orthopedics* 1991; 11(4): 432-435.

OMS. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde: Direção Geral da Saúde. Lisboa, 2004. [Acessado em 05 out 2016]. Disponível em: [http://www.inr.pt/uploads/docs/cif/CIF\\_port\\_%202004.pdf](http://www.inr.pt/uploads/docs/cif/CIF_port_%202004.pdf).

PALISANO, R. Sistema de Classificação da Função Motora Grossa. *Can Child* 2007; 2-6.

PALISANO, R.; ROSENBAUM, P.; BARTLETT, D.; LIVINSTON, M. Gross Motor Function System – E & R. *Developmental Medicine & Child Neurology* 1997. p. 1-6.

PALMER, FB.; SHAPIRO, B.K; WACHTEL, R.C.; ALLEN, M.C; HILLER, J.E.; HARRYMAN, S.E. et al. Os efeitos da fisioterapia na paralisia cerebral. *New England Journal of Medicine* 1988; 318(13): 803-808.

PARK, Y.E. Relationship between activity limitation and health-related quality of life in school-aged children with cerebral palsy: a cross-sectional study. *Park Health and Quality of Life Outcomes* 2017; 15 (87): 1-7.

PATRICK, E.; ADA, L. The Tardieu Scale differentiates contracture from spasticity whereas the Ashworth Scale is confounded by it. *Clinical Rehabilitation* 2006; 20: 173-182.

PAVAN, K.; MARANGONI, B.E.M.; SHIMIZU, W.A.L.; MATTOS, S.E.; FERRARI, P.P.; MARTINS, S.R.G. et al. Validation of the Santa Casa Evaluation of Spasticity Scale. *Arquivos de Neuropsiquiatria* 2010;68(1): 56–61.

PAVÃO, S.L.; LEDEBT, A.; SAVELSBERGH, G. J.P.; ROCHA, N.A.C.F. Dynamical structure of center-of-pressure trajectories with and without functional taping in children with cerebral palsy level I and II of GMFCS. *Human Movement Science* 2017; 54: 137–143.

PAVÃO, S.L.; SANTOS, A.N.; WOOLLACOTT, M.H.; ROCHA, N.A. Assessment of postural control in children with cerebral palsy: a review. *Research in Developmental Disabilities* 2013;34(5): 1367-75.

PEÑA, N.; CREDIDIO, B.C.; NOGUEIRA, L.P.; CORRÊA, R.M.S.; FRANÇA, L.G.S.; CUNHA, M.V. et al. Free instrument for measurements of motion. *Revista Brasileira de Ensino de Física* 2013; 35(3): 1-5.

PEREIRA, C.; ESCOVAL, A.; REIS, F. Contribution to the classification of functionality of the users of the Rede Nacional de Cuidados Continuados Integrados using the International Classification of Functioning. *Revista Portuguesa de Saúde Pública* 2015;33(1): 84–97.

POWERS, C.M. The Influence of Abnormal Hip Mechanics on Knee Injury: A Biomechanical Perspective. *Journal of orthopedic & sports physicaltherapy* 2010;40 (2): 42-51.

PRUDENT, D.; PERINEAU, F.; BESSIERE, J.M.; MICHEL, G.; BRAVO, R. Chemical analysis, bacteriostatic and fungistatic, properties of the essential oil of the atoumau from Martinique (*Alpinia speciosa* K. Schum). *Journal essential oil Research* 1993; 5(3) 255-264.

QUEIROZ, M.S. O itinerário rumo às medicinas alternativas: uma análise em representações sociais de profissionais da saúde, Rio de Janeiro. *Caderno de Saúde Pública* 2000; 16(2): 363-375.

QUIXADÁ, A.P.; ONODERA, A.N.; NORBERTO, P.; MIRANDA, J.G. Validity and reliability of free software for bidimensional gait analysis. *Epi Info* [online]. 2016 [acessado em 08 nov 2018] Disponível em: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1602/1602.04513.pdf>.

RIBEIRO, M.F.M.; VANDENBERGHE, L.; PRUDENTE, C.O.M.; VILA, V.S.C.; PORTO, C.C. Paralisia Cerebral: como a idade da criança e da gravidade da deficiência afeta o estresse da mãe e estratégias de enfrentamento. *Ciência & Saúde Coletiva* 2016; p. 3203-3212.

ROBINSON, K.G.; MENDONÇA, J.L.; MILITAR, J.L.; THEROUX, M.C.; DABNEY, K.W.; SHAH, S.A. et al. Disruption of Basal Lamina Components in Neuromotor Synapses of Children with Spastic Quadriplegic Cerebral Palsy. *Plos one* 2013; 8(8): 1-16.

ROELOFS, K.; HAGENAARS, M.A.; STINS, J. Facing freeze: Social threat induces bodily freeze in humans. *Psychological Science* 2010; 21(11): 1575-1581.

ROTHSTEIN, J.R., BELTRAME, T.S. Características motoras e biopsicossociais de crianças com paralisia cerebral. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 2013;21(3): 118-126.

ROSE, J.; GAMBLE, J.G.; BURGOS, A.; MEDEIROS, J.; HASKELL, W.L. Energy expenditure index of walking for normal children and for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1990; 32: 333-40.

SÁ, C.S.C.; FÁVERO, F.M.; VOOS, M.C.; CHOREN, F.; CARVALHO, R.P. Versão brasileira da Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo). *Fisioterapia e Pesquisa* 2017;24(1): 89-99.

SAAVEDRA, S.L.; WOOLLACOTT, M.H. Segmental Contributions to Trunk Control in Children With Moderate-to-Severe Cerebral Palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2015; 96(6): 1088-1097.

SALAVATI, M.; RAMECKERS, E.A.A.; WANINGE, A.; KRIJNEN, W.P.; STEENBERGEN, B.; VAN DER SCHANS, C.P. Gross motor function in children with spastic Cerebral Palsy and Cerebral Visual Impairment: A comparison between outcomes of the original and the Cerebral Visual Impairment adapted Gross Motor Function Measure-88 (GMFM-88-CVI). *Research in Developmental Disabilities* 2016; 1-8.

SANTAMARIA, V.; RACHWANI, J.; SAAVEDRA, S.; WOOLLACOTT, M. Effect of Segmental Trunk Support on Posture and Reaching in Children With Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy* 2016; 28(3): 285-293.

SANTOS, B.A.; ROMAN-CAMPOS, D.; CARVALHO, M.S; MIRANDA, F.M.F.; CARNEIRO, D.C.; CÂNDIDO, E.A.F. et al. Cardiodepressive effect elicited by the essential oil of *Alpinia speciosa* is related to L-type Ca<sup>2+</sup> current blockade. *Phytomed* 2011; 18(1): 539-543.

SAPRA, B.; JAIN, S.; TIWARY, A.K. Percutaneous Permeation Enhancement by Terpenes: Mechanistic View. *Am Assoc Pharmaceutical Sci* 2008; 10: 120-132.

SAUSER, D.D., HEWES, R.C.; ROOT, L. Hip Changes in Spastic Cerebral Palsy. *American Journal of Roentgenology* 1986; 146: 1219-1222.

SHRIER, I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. *Clin J Sport Med* 2004; 14(1): 267-73.

SMITH, L.R.; POTÉN, E.; HEDSTROM, Y.; WARD, S.R.; CHAMBERS, H.G.; SUBRAMANIAM, S. et al. Novel transcriptional profile in wrist muscles from cerebral palsy patients. *BMC Medical Genomics* 2009; 2(44): 10–30.

SMITH, L.R. Hamstring contractures in children with spastic cerebral palsy result from a stiffer extracellular matrix and increased in vivo sarcomere length. *J Physiol* 2011; 589(10): 2625-2639.

SMITH, L.R.; CHAMBERS, H.G.; SUBRAMANIAM, S.; LIEBER, R.L. Transcriptional abnormalities of hamstring muscle contractures in children with cerebral palsy. *PLoS One* 2012;7(8):40686.

SMITH, L.R.; CHAMBERS, H.G.; LIEBER, R.L. Reduced satellite cell population may lead to contractures in children with cerebral palsy. *DevMed Child Neurol* 2013;55(3):264-70.

SOUZA, R.B.; POWERS, C.M. Differences in Hip Kinematics, Muscle Strength, and Muscle Activation Between Subjects With and Without Patellofemoral Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2009; 39(1): 12-19.

SOUZA, E.F.A.A.; LUZ, M.T. Bases socioculturais das práticas terapêuticas alternativas, Rio de Janeiro. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos* 2009; 16(2): 393-405.

SUTHERLAND, D.H.; OLSHEN, R.; COOPER, L.; WOO, S.L.Y. O desenvolvimento da archa madura. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62(3): 336-353.

TELES, F.M.; RESEGUE, R.; PUCCINI R.F. Care needs of children with disabilities-use of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory. *Revista Paulista de Pediatria* 2016. 34(4): 447-4

## **ANEXOS / APÊNDICES**

## APÊNDICE I – ARTIGO

Artigo submetido à revista Epidemiologia e Serviços de Saúde (ISSN: 2237-9622 – Qualis B1 Interdisciplinar)

### **AVALIAÇÃO FUNCIONAL DE TRONCO E MEMBROS SUPERIORES DE CRIANÇAS ESPÁSTICAS TRATADAS COM CINESIOTERAPIA E ZICLAGUE®**

### **FUNCTIONAL EVALUATION OF TRUNK AND UPPER LIMBS OF SPASTIC CHILDREN TREATED WITH KINESIOTHERAPY AND ZICLAGUE®**

### **LA FUNCIÓN DE EVALUACIÓN DE LOS TRONCO Y LOS LIMPIADORES DE LOS NIÑOS SANOS TRATADOS CON KINESA Y ZICLAGUE®**

Drielly Catarinny dos Santos Meneses<sup>1</sup>, Carlos Henrique da Silva Marcelino<sup>1</sup>, Gênesys Pereira Santana<sup>1</sup>, Luís Augusto Silva Rocha<sup>1</sup>, Laiany Lima da Cruz<sup>1</sup>, Janaína Farias Cândido<sup>1</sup>, Cristina dos Santos Cardoso de Sá<sup>2</sup>, Francisco Prado Reis<sup>1</sup>, Edna Aragão Farias Cândido<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidade Tiradentes, Avenida Murilo Dantas, 300, Farolândia, Aracaju – Sergipe - Brasil, 49032-490

<sup>2</sup> Universidade Federal de São Paulo, Rua Silva Jardim, 136, Vila Matias, Santos - São Paulo, Brasil, 11015-020

\*Autor para correspondência: edna\_aragao1@globo.com

## **RESUMO**

A Paralisia Cerebral (PC) é uma patologia que ocorre na infância e pode apresentar a espasticidade. O Ziclague®, derivado do óleo essencial *Alpinia zerumbet*, permite a modulação dos canais de cálcio tipo L e reduz a tensão passiva no músculo espástico. O objetivo foi avaliar a funcionalidade de tronco e membros superiores de crianças espásticas tratadas com cinesioterapia com uso do Ziclague®. Estudo clínico do tipo IV, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Tiradentes (2.231.452) e realizado durante 10 meses no de reabilitação referência de Sergipe. As 14 crianças com PC e os 210 grupos de músculos espásticos foram tratados durante 10 sessões de cinesioterapia e Ziclague®. As avaliações foram através da *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS), Escala de *Ashworth* modificada (EAM), Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF), *Segmental Assessment of Trunk Control* (SATCo) e *software* Cvmob 3.6. Na EAM, houve melhora significativa com maior redução do tônus muscular no lado direito do que esquerdo. Na CIF, a força e hipertonia passaram a ser leve. Sentar e pegar objeto apresentaram deficiência leve,

houve melhora na GMFCS e no controle de tronco superior. Assim, a capacidade funcional das crianças aumentou em virtude da modulação tônica promovida pelo Ziclague® e com a cinesioterapia.

Palavras-chave: *Alpinia*; Paralisia Cerebral; Espasticidade Muscular; Fisioterapia

## ABSTRACT

Cerebral Palsy (CP) is a pathology that occurs in childhood and may present spasticity. Ziclague®, derived from *Alpinia zerumbet* essential oil, allows the modulation of L-type calcium channels and reduces passive tension in the spastic muscle. The objective was to evaluate the functionality of the trunk and upper limbs of spastic children treated with kinesiotherapy using Ziclague®. Type IV clinical study, approved by the Ethics and Research Committee on Human Beings of the Tiradentes University (2 231 452) and carried out for 10 months at the Sergipe reference rehabilitation center. 14 children with CP and the 210 groups of spastic muscles were treated during 10 sessions of kinesiotherapy and Ziclague®. The evaluations were through the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), Modified Ashworth Scale (MAS), International Classification of Functionality (ICF), Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) and Cvmob 3.6 software. In MAS, there was a significant improvement with a greater reduction of muscle tone in the right side than in the left side. In ICF, strength and hypertonia became light. Sitting and picking were mildly deficient, there was improvement in GMFCS and upper trunk control. Thus, functional capacity of the children increased due to the tonic modulation promoted by Ziclague® and kinesiotherapy.

Key words: *Alpinia*; Cerebral Palsy; Muscular Spasticity; Physiotherapy

## RESUMEN

La Parálisis Cerebral (PC) es una patología que ocurre en la infancia y puede presentar la espasticidad. El Ziclague®, derivado del aceite esencial *Alpinia zerumbet*, permite la modulación de los canales de calcio tipo L y reduce la tensión pasiva en el músculo espástico. El objetivo fue evaluar la funcionalidad de tronco y miembros superiores de niños espásticos tratados con cinesioterapia con uso de Ziclague®. Estudio clínico del tipo IV, aprobado por el Comité de Ética e Investigación en Seres Humanos de la Universidad Tiradentes (2.231.452) y realizado durante 10 meses en el de rehabilitación referencia de Sergipe. Los 14 niños con PC y los 210 grupos de músculos espásticos fueron tratados durante 10 sesiones de cinesioterapia y Ziclague. Las evaluaciones se llevaron a cabo a través de la Gross Motor Function Classification System (GMFCS), Escala de Ashworth modificada (EAM), Clasificación Internacional de Funcionalidad (CIF), Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) y software Cvmob 3.6. En la EAM, hubo una mejora significativa con mayor reducción del tono muscular en el lado derecho que izquierdo. En la CIF, la fuerza e hipertonía pasaron a ser leve.

Sentarse y agarrar objeto presentaron deficiencia leve, hubo mejoría en la GMFCS y en el control de tronco superior. Así, la capacidad funcional de los niños aumentó en virtud de la modulación tónica promovida por el Ziclague® y la cinesioterapia.

Palabras-clave: *Alpinia*; Parálisis cerebral; Espasticidad Muscular; fisioterapia

## INTRODUÇÃO

A saúde pública busca cada vez mais terapias que propiciem ao homem equilíbrio biológico associado ao tratamento <sup>1</sup>. Nesse contexto, as plantas têm chamado a atenção mundial para possibilidades farmacológicas, por apresentarem compostos biologicamente ativos, apresentando-se como terapia alternativa <sup>2</sup>. Assim, o interesse vem sendo despertado nos institutos de pesquisa, universidades e laboratórios farmacêuticos. Esses recursos terapêuticos são encontrados nas Práticas Integrativas Complementares (PICs). A PIC desde 2006 instituiu no Sistema Único de Saúde (SUS) abordagens terapêuticas que visam o cuidado integral à população.

O SUS oferta à população brasileira 19 práticas integrativas complementares, dentre elas a fitoterapia <sup>3</sup>. De acordo com o Ministério da Saúde, em 2016 foram realizados mais de 2 milhões de atendimentos através das PICS, sendo a fitoterapia a segunda mais utilizada <sup>4</sup>. Embora as práticas integrativas complementares sejam ofertadas, com efetividade e evidências científicas, além de aprovada pelos usuários; ainda são muitos profissionais que não apresentam conhecimento sobre as PICS, impossibilitando assim a melhor utilização de plantas medicinais <sup>5</sup>. Na medicina tradicional já é comum a utilização de plantas em forma de chás, infusões e cataplasmas, associados aos medicamentos alopáticos <sup>6</sup>. E seus óleos essenciais há muito tempo utilizados por apresentar terpenos e fenilpropanóides como princípios ativos voláteis com várias atividades biológicas <sup>7</sup>. Como exemplo dos fitoterápicos populares estudados tem-se a *Alpinia zerumbet* (*A.zerumbet*), planta encontrada no nordeste, vem sendo estudada e indicada como ação anti-hipertensiva, diurética, sedativa, antioxidante, antifúngica, moluscida, larvicida, antiulcerogênica e relaxante de tônus basal <sup>10-14</sup>. Porém, sua ação moduladora de tensão passiva excessiva em músculos estriados vem sendo estudada pelo Laboratório de Estudos Biológicos e Produtos Naturais desde 2006, principalmente nas doenças neurológicas do Sistema Nervoso Central (SNC).

As lesões do SNC a exemplo da Paralisia Cerebral (PC), que também é uma consequência da Síndrome Piramidal (SP) causam transtornos de movimento, tônus e postura nos indivíduos. De acordo com levantamento realizado pela *Cerebral Palsy Foundation* (CPF), existem mais de 17 milhões de indivíduos com PC no mundo e que no Brasil foram registrados cerca de 7 casos para cada 1000 crianças nascidas vivas <sup>15</sup>. Essa lesão apresenta achados comuns da Síndrome Piramidal (SP), entre elas se encontra a espasticidade muscular e alterações do movimento que causam limitação da função motora do indivíduo <sup>16</sup>.



Na presença da espasticidade, o músculo fica hiperativo devido ao excesso de excitação neuronal, o que permite a ocorrência de alterações nas fibras musculares e resulta em contração muscular modificada. Em relação a essas alterações, a revisão de literatura de Mathewson e Lieber (2015) relata o aumento nos níveis da tensão passiva e das propriedades intrínsecas músculo espástico, que envolvem o tecido conjuntivo e a matriz celular. De acordo com Cerqueira et al. (2015), para essas alterações nas fibras musculares, os exercícios de cinesioterapia permitem melhorias na qualidade do tecido muscular com mudança do colágeno rígido quando associados ao tratamento com óleo essencial da *A. zerumbet* (OEAz).

O tratamento medicamentoso comumente utilizado na paralisia cerebral para controle da espasticidade se concentram na toxina botulínica tipo A, benzodiazepínicos, cloridrato de imipramina, gabapentina. Embora demonstre-se eficazes, possuem efeitos adversos que comprometem o paciente com depressão central ou diminuição de neurotransmissor do movimento <sup>17</sup>.

O tratamento fisioterapêutico leva em conta os estágios normais do desenvolvimento, inibição das atividades reflexas anormais e dos padrões patológico, melhora da força, flexibilidade e amplitude de movimento, consequentemente melhora das habilidades motoras e maior independência das crianças com paralisia cerebral. A importância do treino dessas habilidades motoras ficou evidente na revisão sistemática de Toover et al. (2017), com tarefas repetidas e atividade física de crianças com níveis de I a III da *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS). Domenech et al. (2017) chamam atenção do fisioterapeuta para envolverem também o cuidador responsável no tratamento fisioterapêutico.

Outra forma de tratamento é a fitoterapia, e nesse sentido, os estudos envolvendo o OEAz e posteriormente Ziclague<sup>®</sup>, fitomedicamento a base do óleo essencial da *A. zerumbet*, foram iniciados pelo laboratório de Estudos Biológicos e Produtos Naturais, em 2003, em parceria com a Empresa HEBRON, Farmacêutica Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica Ltda-PE. Diante dos resultados clínicos satisfatórios <sup>18,19</sup> e da intenção de ser transformado em fitofármaco, em 2009 foi realizado o depósito do pedido de patente no Instituto Nacional da Propriedade Intelectual, com transferência tecnológica em 2010, liberação da ANVISA em 2014 e lançamento desse medicamento no mercado em 2017.

Ao associar a fisioterapia com o OEAz, houve melhora de forma significativa das habilidades funcionais de crianças com PC <sup>20</sup>. Entretanto, um dos grandes desafios é a estabilidade postural pelo controle de tronco, já que a espasticidade interfere nesse controle motor <sup>21</sup>. Sem esse controle craniocaudal, ocorrem as restrições que envolvem a realização dos movimentos dos membros e aquisições motoras como controle de tronco e sentar-se <sup>22</sup>.

Assim, mesmo com o Ziclague<sup>®</sup> no mercado, se faz necessária a continuidade de mais pesquisas para melhor entendimento. Desta forma, justifica-se o presente trabalho pela necessidade de obter melhores resultados quanto à análise de tônus muscular, qualidade

postural e funcionalidade justificada no trabalho de Cândido e Xavier-Filho (2012).

O objetivo geral do estudo foi avaliar a funcionalidade de tronco e membros superiores de crianças espásticas tratadas com cinesioterapia associada ao uso do Ziclague®. Os objetivos específicos foram mensurar o grau de espasticidade muscular, classificar o nível de comprometimento funcional dos participantes, avaliar o nível do controle de tronco, identificar as discrepâncias nos padrões de movimento e a performance funcional e classificar a função motora grossa de acordo com a qualidade do movimento.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo clínico do tipo IV, por conveniência, a coleta de dados foi realizada no período de agosto de 2017 a maio de 2018. As avaliações e tratamentos foram realizados no Centro de Saúde Ninota Garcia - Universidade Tiradentes (UNIT), em Aracaju – SE, considerado como grande centro de referência em atendimento fisioterapêutico no estado de Sergipe. A análise das variáveis foi feita no Laboratório de Estudos Biológicos e Produtos Naturais (LBPN) localizado no Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP).

A amostra foi dividida em dois grupos: grupo de variáveis funcionais composta pelas crianças (n=14) com paralisia cerebral, com diparesia ou tatraparesia, 1 a 7 anos de idade, admitidos na fisioterapia neuropediátrica. O outro grupo foi composto por músculos espásticos (n=210) avaliados bilateralmente através da *Ashworth* Modificada, foram eles flexores dos dedos, punho e cotovelo, flexores do tronco, flexores e adutores do quadril, extensores do joelho e flexores plantar.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Tiradentes com o parecer 2.231.452.

Inicialmente foi realizada uma triagem através dos prontuários arquivados do Centro de Saúde Ninota Garcia. Os responsáveis das crianças com diagnóstico clínico de paralisia cerebral foram contatados por telefone e informados da participação das crianças no estudo. Posteriormente, após a aceitação do responsável, foram marcadas as avaliações e procedimentos descritos no protocolo deste estudo.

As crianças foram classificadas de acordo com a *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) nos níveis I e II, como comprometimento leve, nível III como comprometimento moderado e níveis IV e V são admitidas como comprometimento grave. A Escala de *Ashworth* Modificada de acordo com a metodologia proposta por Patrick; Ada (2006) e a resistência à movimentação passiva foi graduada.

A avaliação segmentar do tronco foi realizada através da *Segmental Assessment of Trunk Control* (SATCo). A criança é colocada sentada e o controle de tronco estático, ativo e reativo é verificado através das respostas da criança. A coleta de imagens laterais foram realizadas

com a câmera digital Nikon Coolpix S6500 com 16 megapixels CMOS e a obtenção de imagem anterior e filmagem lateral da marcha foi através da Webcam Logitech C922 Pro HD 1080p 960-001088. Os pontos corporais marcados foram: Lateral – côndilo lateral, maléolo lateral, final do 5º metatarso, 2 cm antes do 5º metatarso.

O tratamento fisioterapêutico foi realizado durante 10 sessões de 50 minutos cada. O uso do medicamento Ziclague® no tratamento foi de forma tópica nos músculos reconhecidos como espásticos em doses de 0,2 a 0,8 ml, conforme a prescrição das doses por idade: para pacientes tetraparéticos com idade de 1 a 3 anos utiliza-se 1 a 2 jatos, 4 a 6 anos são 2 a 3 jatos, 7 a 12 anos são 3 a 4 jatos. Para pacientes paparéticos com idades de 1 a 3 anos utiliza-se 1 jato, 4 a 6 anos são 2 jatos, 7 a 12 anos são utilizados 3 a 4 jatos.

Os exercícios foram direcionados ao aumento da força muscular e melhora do controle dos movimentos, desta forma, o treinamento específico foi das atividades de sentar em *side sitting* (direito e esquerdo), pegar e manusear objetos sentado, levantar/sentar e dar passos ou caminhar.

A análise estatística foi através do teste de Shapiro-Wilk, considerando  $p < 0,05$ . Foi utilizado o teste de Wilcoxon e teste T-Student pareado e ANOVA Two-way com pós-teste Tukey.

## RESULTADOS

O código b7304 que corresponde à força dos músculos de todos os membros, antes do tratamento apresentou o qualificador referente à gravidade com deficiência moderada, correspondente ao valor de 41,67% e após a realização do tratamento, redução significativa para o qualificador correspondente à deficiência leve com 58,33% ( $p < 0,001$ ).

O código b7354 que corresponde à hipertonía dos músculos de todos os membros, destacou-se por apresentar antes do tratamento, o qualificador referente à gravidade com deficiência moderada 41,67% e deficiência grave que corresponde ao valor de 41,67%, após a realização do tratamento, houve melhora para o qualificador de deficiência leve com 41,67% ( $p < 0,001$ ).

Referente ao código d4103 corresponde à atividade sentar-se. Quanto ao desempenho, verificou-se que antes do tratamento a atividade apresentou qualificadores de deficiência moderada (45,45%) e deficiência grave (45,45%), e após o tratamento ocorreu melhora significativa, com qualificadores referentes à deficiência moderada (45,45%) e deficiência leve (36,36%). Quanto à capacidade de execução da atividade, antes do tratamento apresentou deficiência moderada (81,82%) e após apresentou deficiência moderada (45,45%) e deficiência leve (36,36%) ( $p < 0,001$ ).

Código d4400 que indica a atividade de pegar objeto. O desempenho dessa atividade antes do tratamento apresentou deficiência completa (37,50%) e deficiência moderada (37,50%) e

após, houve melhora para deficiência moderada com 37,50% ( $p<0,01$ ). Quanto à capacidade de execução da atividade, antes que era deficiência moderada (87,50%) manteve-se com mesmo qualificador após o tratamento, porém com um menor percentual (62,50%), o que indicou melhora na capacidade de execução da atividade ( $p<0,001$ ).

A espasticidade muscular avaliada pela Escala de *Ashworth* modificada reduziu de forma significativa após as 10 sessões de tratamento fisioterapêutico associado ao uso do medicamento Ziclague®. De acordo com as médias obtidas, antes do tratamento a espasticidade do hemicorpo direito era de  $1,63 \pm 1,62$  e após o tratamento houve redução significativa para  $0,99 \pm 1,16$ . No hemicorpo esquerdo, também houve redução significativa de  $1,81 \pm 1,61$  para  $0,94 \pm 1,05$  com  $p<0,001$ .

Houve uma melhora na função motora grossa dos pacientes após a realização das 10 sessões de cinesioterapia associada ao Ziclague®, ao comparar antes do tratamento ( $4,14 \pm 0,31$ ) e após o tratamento ( $3,64 \pm 0,41$ ) ( $p<0,05$ ). Houve redução da oscilação do tronco após o tratamento. Antes do tratamento, o lado direito apresentou a média de angulação de  $38,73 \pm 4,79$  graus e lado esquerdo de  $69,15 \pm 20,24$  graus, após tratamento do lado direito apresentou média de  $27,36 \pm 8,82$  graus e esquerdo de  $61,09 \pm 14,10$  graus, desta forma é possível dizer que houve redução significativa do lado direito e maior comprometimento do lado esquerdo ( $p<0,001$ ).

Quanto as médias da velocidade e aceleração dos membros superiores de forma ativa durante a movimentação do tronco, todo o movimento da articulação do ombro, cotovelo e punho, lado direito e esquerdo, exceto cotovelo esquerdo, aumentaram significativamente a sua velocidade e aceleração após o tratamento ( $p<0,01$ ).

Na avaliação do equilíbrio postural através da SATCo, na região de cintura escapular de forma estática, ativo e reativo, antes do tratamento, média e desvio-padrão da média dos escores em  $0,42 \pm 0,51$ ,  $0,35 \pm 0,49$  e  $0,28 \pm 0,46$ . Após a intervenção, obtiveram-se os valores de  $0,92 \pm 0,26$ ,  $0,71 \pm 0,46$  e  $0,71 \pm 0,46$ , respectivamente, demonstrando melhora significativa ( $p<0,001$ ).

Na região axilar, nas três formas avaliadas (estática, ativo e reativo), antes da terapêutica, os valores foram de  $0,35 \pm 0,49$ ,  $0,28 \pm 0,46$  e  $0,28 \pm 0,46$ . Já após a realização

do tratamento o resultado encontrado foi  $0,78 \pm 0,42$ ,  $0,64 \pm 0,49$  e  $0,57 \pm 0,51$ , respectivamente ( $p<0,001$ ).

No ângulo inferior da escápula foi encontrado após tratamento, diferença significativa somente no equilíbrio estático, cujo escore antes do tratamento foi de  $0,35 \pm 0,49$ , posteriormente foi aumentou para  $0,64 \pm 0,26$  de forma significativa ( $p<0,001$ ).

## DISCUSSÃO

A espasticidade muscular, consequência da lesão causada no sistema piramidal, limita os movimentos voluntários e altera a mobilidade articular. Assim, ocorrem dificuldades e limitações para realização de atividades funcionais básicas a serem realizadas por esse indivíduo<sup>23</sup>. O estudo em vigência de forma geral foi percebida a diminuição da espasticidade, melhora da velocidade e aceleração do movimento com consequências no equilíbrio das crianças com paralisia cerebral espástica.

A modulação dos canais de  $\text{Ca}^{2+}$  tipo L através da utilização do OEAz no estudo de Santos *et al.* (2011) foi reforçada por Cerqueira *et al.* (2015). Cerqueira *et al.* (2015) também observou que houve reorganização do colágeno, com maior teor de colágeno tipo III, um indicativo de redução da tensão passiva e aumento da mobilidade muscular.

Estes autores justificam a redução da hipertonia no presente estudo, que de acordo com os resultados obtidos através da utilização da Escala de *Ashworth* modificada, ela foi reduzida de forma significativa bilateralmente. De acordo com Bohannon e Smith (1987), essa redução da hipertonia após o tratamento corresponde a aumento do tônus muscular no início e no final do arco de movimento. Provavelmente as crianças do presente estudo, por serem crônicas, estivessem com acúmulo de colágeno em seus músculos espásticos, antes do tratamento.

A hipertonia, deste estudo, também foi avaliada através da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. Quanto à sua gravidade, houve resultados significativos antes e após o tratamento, uma vez que antes apresentou deficiência moderada e grave e após o tratamento houve melhora significativa para deficiência leve. A melhora da força e redução da hipertonia neste estudo é reforçada por Oliveira *et al.* (2018), que demonstraram resultados significativos quanto a melhora da força e redução da hipertonia após 10 sessões de tratamento com cinesioterapia associada ao uso do Ziclague®.

Shrier (2004) afirma que a redução da espasticidade muscular correspondente à melhora na mobilidade do músculo, sem tensão ativa para a contração muscular não há ganho funcional para indivíduo com lesão no sistema piramidal. De acordo com os resultados referentes à força muscular do presente estudo, em todos os membros, foi possível observar que os músculos espásticos apresentaram melhor resposta quanto ao ganho de força após o tratamento realizado com cinesioterapia e Ziclague®. Uma vez que o perfil significativo apresentado antes do tratamento era de deficiência moderada e passou a ser deficiência leve. Cândido *et al.* (2017ab) também trazem resultados referentes à melhora de força e redução de hipertonia após 10 sessões de cinesioterapia associada ao uso do OEAz em indivíduos com SP.

O estudo clínico de Cândido e Xavier-Filho (2012) observou a viabilidade do OEAz associado à cinesioterapia, este grupo teve resultados significativos quanto à redução da espasticidade muscular e melhora na execução de atividades funcionais, quando comparado

ao seu grupo controle. O estudo foi realizado com 10 sessões de tratamento, com uso diário do OEAz com execução de atividades funcionais estáticas e dinâmicas. O grupo OEAz tóxico teve melhora nas atividades de função estática de forma significativa nas atividades de sentar, ficar em quatro apoios, ajoelhado e em pé. Na função dinâmica, houve melhora significativa apenas na atividade de engatinhar.

As atividades de sentar-se e pegar objeto, realizadas pelas crianças neste estudo tiveram melhora significativa quanto à sua execução, estas atividades foram realizadas durante todas as 10 sessões de tratamento e a gravidade relacionada ao desempenho e capacidade de realização da atividade foram verificadas através da CIF. A atividade de função estática referente a sentar-se apresentou melhora significativa no desempenho que passou de deficiência moderada à grave para leve à moderada. Quanto a capacidade de execução, também houve melhora significativa de deficiência moderada para deficiência leve à moderada.

No entanto, foi evidente que tanto no qualificador referente ao desempenho quanto ao da capacidade, houve crianças que tiveram grau de deficiência leve para essa atividade. Assim como em Cândido e Xavier-Filho (2012), a atividade de sentar-se, referida como atividade de função estática, obteve ótimos resultados no presente estudo. Entretanto, essas crianças apresentaram melhores resultados quanto à estabilidade e manutenção do controle postural durante a sedestação somente ao serem apoiadas na região da cintura escapular e axila.

Ainda no presente estudo, na atividade de pegar objeto, o desempenho apresentou deficiência moderada e completa antes do tratamento e após, houve melhora significativa para deficiência moderada, embora algumas crianças tenham apresentado qualificadores referentes à deficiência leve após o tratamento. Na execução, o qualificador referente à deficiência moderada obteve redução significativa e redistribuição para deficiência, o que significa que houve melhora na execução dessa atividade de função dinâmica. Os resultados para essa variável foram semelhantes ao estudo de Oliveira *et al.* (2018), que avaliou o desempenho e capacidade de execução de atividades dinâmicas utilizando mão e braço. Oliveira *et al.* (2018) observou que houve melhora significativa quanto à gravidade do desempenho e da capacidade de execução, ambos para deficiência moderada.

Maia *et al.* (2016) observou através da eletromiografia de superfície (EMG) que o gastrocnêmio medial e lateral, músculos espásticos tratados com OEAz, tiveram redução significativa de todas as variáveis estudadas após 10 sessões de cinesioterapia com uso do Ziclague®. Estes estudos fortalecem os resultados do presente trabalho, uma vez que em 10 sessões de tratamento de músculos espásticos de crianças com paralisia cerebral realizado com a cinesioterapia e uso do Ziclague® houve melhora significativa na melhora da força e redução da hipertonía e melhora significativa nas atividades funcionais.

Os estudos realizados por Teixeira e colaboradores (1998) e Teixeira-Salmela *et al.* (2000) observaram que houve correlação entre o grau de espasticidade e a função da

capacidade de execução de atividades motoras, o que segundo Dietz e Sinkjaer (2007) é necessário reduzir a espasticidade para que possa haver melhora na execução dos movimentos durante a cinesioterapia. Desta forma, justifica-se a melhora nas atividades funcionais através da modulação da espasticidade expressada nos resultados da Escala de *Ashworth* modificada.

De acordo com Ribeiro (2016), quando a criança tem algum tipo de deficiência motora, a necessidade da assistência se intensifica e o tratamento passa a ser prioridade, o que implica ao responsável maior exigência quanto aos cuidados com a criança. Essa responsabilidade assumida pelo responsável se torna difícil, pois os cuidados básicos como alimentação, higiene aumentam à medida que a criança cresce. Desta forma, torna-se comum o afastamento do responsável das suas atividades diárias, principalmente do trabalho, a fim de atender a demanda das necessidades exigidas pelo quadro clínico e funcional da criança.

Tal achado foi observado no presente estudo, visto que todas as responsáveis se afastaram das suas atividades para dar assistência total à criança, não só nos cuidados básicos dentro da residência, como aos tratamentos aos quais eles eram submetidos constantemente. Assim, os resultados deste estudo mostram que o acompanhamento realizado da maneira correta, bem como o tratamento que busca a independência funcional, permitem que a criança comece a realizar atividades básicas e a sobrecarga do responsável posteriormente seja reduzida. Chiarello *et al.* (2016) demonstram que a participação da família melhora de forma significativa a condição adaptativa da criança, o que indica que o contexto social ao qual a criança está inserida reflete na melhoria da realização de atividades e participação da mesma.

Chiarello *et al.* (2016) ainda ressaltam que as crianças classificadas com um nível de maior restrição na função motora grossa, possuem maior dependência da participação dos responsáveis em atividades de vida diária quando comparadas as crianças que apresentavam melhor nível de função motora grossa. Os autores também demonstraram que o incentivo e motivação da família é importante para que a criança consiga obter melhores resultados no que se refere aos ganhos funcionais.

Quanto aos resultados obtidos neste estudo, sobre a movimentação do tronco durante a marcha, é possível observar que houve redução da oscilação do tronco em ambos os lados, mas com melhora significativa no lado direito, embora o lado esquerdo tenha apresentado maior grau de comprometimento. Curtis *et al.* (2014) observaram que o treinamento segmentar do tronco permite melhores resultados quanto à oscilação, o que aumenta o controle de tronco e em por consequência, ocorra o aumento da performance da mobilidade funcional da criança com melhora da função motora grossa.

Continuando com os dados deste estudo, os segmentos do ombro, cotovelo e punho apresentaram resultados significativos no que se refere à velocidade e aceleração durante o equilíbrio dinâmico. Nos três segmentos avaliados bilateralmente, foi possível observar que

houve aumento significativo na velocidade e aceleração dos movimentos, exceto na velocidade referente ao cotovelo esquerdo. Com os resultados dessas duas variáveis somados é possível dizer que são resultantes da redução da espasticidade, aumento da força e controle dos movimentos na função dinâmica dos membros superiores.

Hoffman *et al.* (2018) afirma que a força na extremidade corporal é uma variável importante, mesmo que tal força seja considerada reduzida. Entretanto, é relevante entender que há correlação do aumento da força das porções mais distais do corpo com o aumento da idade da criança que ainda está em maturidade do SNC, devido à maior propensão à neuroplasticidade. Desta forma, justifica-se o aumento da força nos participantes do presente estudo após a análise da movimentação ativa do tronco.

Em 2017, Curtis e colaboradores, realizaram um estudo no qual foram comparados os efeitos do treinamento segmentar de tronco e da fisioterapia convencional, os resultados demonstraram que o treinamento segmentar de tronco não foi superior a realização do tratamento fisioterapêutico convencional, entretanto, o tratamento segmentar conseguiu melhor resultado no controle da cabeça e na oscilação do tronco no plano sagital.

Na avaliação segmentar do tronco das crianças, aqui tratadas, de acordo com a metodologia proposta por Butler *et al.* (2010) e validada no Brasil por Sá *et al.* (2017), o apoio realizado em toda a região superior do tronco, identificadas como cintura escapular, axila e ângulo inferior da escápula, apresentou melhora significativa após o tratamento. Nos três pontos de apoio referidos do tronco superior, o equilíbrio estático apresentou melhora significativa. Esse achado fortalece os resultados obtidos na atividade de sentar-se deste estudo e já relatados em Cândido e Xavier-Filho (2012) ambos realizados em apenas um mês de tratamento.

Ainda quanto ao equilíbrio ativo e reativo destas crianças, ambos apresentaram melhora significativa após o tratamento apenas nos apoios realizados na cintura escapular e axila. Esses resultados demonstram os ganhos funcionais de acordo com a sequência neuroevolutiva, onde ocorre o ganho de força e equilíbrio de forma crânio caudal.

Segundo Ciria *et al.* (2017), a detecção de alterações posturais na cabeça é relevante no desempenho do equilíbrio e controle do mesmo. No estudo realizado por Roelofs (2010), há forte correlação entre o controle da cabeça e o controle postural para a manutenção do movimento do corpo, o que intensifica o estudo de Ciria e colaboradores (2017) no qual demonstra que o movimento da cabeça influencia nos movimentos do tronco e dos membros superiores. Santamaria *et al.* (2016) relataram que crianças que com estado funcional mais grave não apresentam apoio pélvico, assim, não conseguem manter o controle postural e consequentemente tinham perda de equilíbrio.

Saavedra *et al.* (2015), mostram que as crianças que apresentavam níveis graves na função motora grossa possuíam maiores dificuldades de manter o alinhamento postural, assim



foi possível evidenciar o atraso postural segmentar. As crianças mantidas no grupo de suporte no quadril, tiveram redução significativa da velocidade de oscilação, embora ao ser comparado com os outros tipos de apoio realizados, não foi observado melhor desempenho. Entretanto, ainda nesse estudo, no grupo submetido ao apoio axilar houve redução da oscilação ao longo de todo eixo quando comparado ao grupo submetidos ao suporte de quadril.

Ho *et al.* (2017), mostraram que as crianças em níveis mais graves de função motora grossa, por exemplo nos níveis IV e V, que não realizam tratamento, tiveram maior declínio da capacidade motora e que os classificados nos primeiros níveis I e II, menor gravidade, tiveram capacidade de obter melhores resultados em menos tempo e com melhor desempenho. Desta forma, é possível dizer que a melhora no nível funcional no presente estudo foi influenciada pela melhora no controle de tronco superior, que provavelmente foi em consequência da modulação tônica promovida pelo Ziclague®, semelhante aos resultados encontrados em crianças espásticas de Cândido e Xavier-Filho (2012).

#### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC – SE).

#### Conflitos de Interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse para a publicação deste artigo.

#### REFERENCIAS

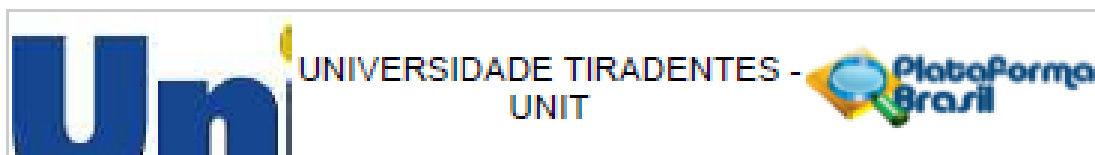
1. QUEIROZ, M.S. O itinerário rumo às medicinas alternativas: uma análise em representações sociais de profissionais da saúde, Rio de Janeiro. Caderno de Saúde Pública 2000; 16(2): 363-375.
2. SOUZA, E.F.A.A.; LUZ, M.T. Bases socioculturais das práticas terapêuticas alternativas, Rio de Janeiro. História, Ciências, Saúde – Manguinhos 2009; 16(2): 393-405.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política nacional de práticas integrativas e complementares no SUS: atitude de ampliação de acesso. MS. 2015; 96 p.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Práticas Integrativas e Complementares em Saúde. MS. 2018; 180 p.
5. ZIODEEN, K.A.; MISRA, S.M. Complementary and integrative medicine attitudes and perceived knowledge in a large pediatric residency program. Complement Ther Med 2018; 37:133-135.

6. NASCIMENTO, N. Terpinen-4-ol: mechanisms of relaxation on rabbit duodenum. *Journal of Pharmacology*, Fortaleza, v. 57, n. 4, p. 467-74, Abr. 2005.
7. LIMA, I.O.; OLIVEIRA, R.A.G; LIMA, E.O.; FARIAS, N.M.; SOUZA, E.L. Atividade antifúngica de óleos essenciais sobre espécies de *Candida*. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 2006, 16(2): 197-201.
8. MENDONÇA, V.L.M.; OLIVEIRA, C.L.A.; CRAVEIRO, A.A.; RAO, V.S.; FONTELES, M.C. Pharmacological and toxicological evaluation of *Alpinia speciosa*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1991; 86(2): 93-7.
9. LARANJA, S. M.; BERGAMASCHI, C. M.; SCHOR, N.. Evaluation of acute administration of natural products with potential diuretic effects, in humans. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 1991: 86(2): 237-240.
10. BEZERRA, M.A.; LEAL-CARDOSO, J.H.; COELHO-DE-SOUZA, A.N.; CRIDDLE, D. N.; FONTELES, M.C. Myorelaxant and antispasmodic effects of the essential oil of *Alpinia speciosa* on rat ileum. *Phytotherapy Research*. 2000; 14(7): 549-51.
11. PRUDENT, D.; PERINEAU, F.; BESSIERE, J.M.; MICHEL, G.; BRAVO, R. Chemical analysis, bacteriostatic and fungistatic, properties of the essential oil of the atoumau from Martinique (*Alpinia speciosa* K. Schum). *Journal essential oil Research* 1993; 5(3) 255-264.
13. LIMA, E. In vitro antifungal activity of essential oils obtained from officinal plantes against dermatophytes, *Mycoses*. 2003; 36(11): 333-336.
14. ROTHSTEIN, J.R., BELTRAME, T.S. Características motoras e biopsicossociais de crianças com paralisia cerebral. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 2013;21(3): 118-126.
15. GORDON, A.M.H.; HOMSHER, E.; REGNIER, M. Regulation of Contraction in Striated Muscle. *Physiology Revista* 2000; 80(2): 853-924.
18. CÂNDIDO, J.F. et al. Influence of *Alpinia zerumbet* essential oil in the kinesiotherapeutic treatment os patients with syndrome piramidal. *International Journal os Development Research* 2017a; 07 (10):15837-15843.
19. CÂNDIDO, J.F. et al. Subacute and Chronic Treatment with Herbal Medicine Essential Oil the *Alpinia Zerumbet* Associated with Kinesiotherapy on Patient with Muscle Spasticity: Cases 42 Series. *International Journal of Research Studies in Biosciences* 2017b;5(9):1-6.
20. CÂNDIDO, E.A.F.; XAVIER-FILHO, L. Viabilidade do uso do óleo essencial da *Alpinia zerumbet* Zingiberaceae, na otimização do tratamento fisioterapêutico em paralisia cerebral espástica. *Arq. Bras. Neurocir.* 2012; 31(3): 110-115.
21. SAAVEDRA, S.L.; WOOLLACOTT, M.H. Segmental Contributions to Trunk Control in Children With Moderate-to-Severe Cerebral Palsy. *Archives of Physical Medicine and*

Rehabilitation 2015; 96(6): 1088-1097.

22. PAVÃO, S.L.; SANTOS, A.N.; WOOLLACOTT, M.H.; ROCHA, N.A. Assessment of postural control in children with cerebral palsy: a review. *Research in Developmental Disabilities* 2013;34(5): 1367-75.
21. SMITH, L.R.; POTÉN, E.; HEDSTROM, Y.; WARD, S.R.; CHAMBERS, H.G.; SUBRAMANIAM, S. et al. Novel transcriptional profile in wrist muscles from cerebral palsy patients. *BMC Medical Genomics* 2009; 2(44): 10–30.

## ANEXO I - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA EM SERES HUMANOS - UNIT



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Influência da cinesioterapia para ganho de ortostase e marcha em crianças paralisadas cerebrais com espasticidade associado a utilização do Zidaguet®

**Pesquisador:** JANAINA FARIAS CANDIDO

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 67995017.5.0000.5371

**Instituição Proponente:** Universidade Tiradentes - UNIT

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.231.452

#### Apresentação do Projeto:

##### Resumo:

A Paralisia Cerebral (PC) é um conjunto de distúrbios que geram anormalidade nas funções motoras, na postura, equilíbrio e no tônus muscular em consequência de uma lesão cerebral que ocorreu ainda no período de formação do sistema nervoso da criança, que vai desde o período gestacional aos 2 anos de idade. Essa lesão poderá acometer os hemisférios cerebrais, a região mesodiencefálica, tronco cerebral e cerebelo. Desta forma tem

– se como objetivo verificar a influência da cinesioterapia para ganho de ortostase e marcha em crianças paralisadas cerebrais com espasticidade associada à utilização do medicamento fitoterápico Zidaguet®. Trata-se de um estudo do tipo clínico, realizado na Clínica Escola da Universidade Tiradentes, onde a avaliação será feita no início e final do período pré-determinado (um mês) nos voluntários que estão sendo tratados, com a

realização dos seguintes protocolos: aplicação da escala GMFM (Gross Motor Function Classification System) que irá avaliar e classificar a função motora grossa; a escala PEDI (Pediatric Evaluation of Disability Inventory) que avaliará o desempenho funcional das crianças e classificar de acordo com o desempenho e capacidade; Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) para avaliar e classificar o indivíduo com relação à sua funcionalidade, estrutura, atividade e

Endereço: Campus Fariolândia - Av. Murilo Dantas, 300 - DPE - Bloco F - Térreo  
Bairro: Bairro Fariolândia CEP: 49.032-400  
UF: SE Município: ARACAJU  
Telefone: (79)3218-2208 Fax: (79)3218-2100 E-mail: cep@unit.br

participação e fatores ambientais; Escala modificada de Ashworth será usada para avaliação passiva para verificação do tônus muscular em determinado grupo muscular; e o software CvMob 3.5 para identificar trajetórias, velocidade, ângulos e tempos do movimento, e se existe discrepância nos padrões de movimentos e na performance cinemática será mensurado através da distância entre cabeça femural e colo femural pela imagem radiográfica. A tabulação de dados e tabelas serão confeccionados pelo Programa Microsoft Excel 2011 e o Programa GraphPad Prism 6.01 será utilizado para a análise estatística entre o grupo tratado antes e depois e seu grupo controle onde se aplicará o teste Student ou Wilcoxon, após normalização de dados, levando-se em consideração  $p < 0,05$ . Justifica-se a necessidade de avaliar os efeitos da cinesioterapia associada ao uso do medicamento Ziclague® em pacientes com PC espástica como forma de tratamento para diminuição do padrão patológico, aumento da funcionalidade, ganho de ortostase e marcha.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

##### **Objetivo Primário:**

Avallar a influência da cinesioterapia associada ao uso do Ziclague® para ganho de ortostase e marcha em crianças paralisas cerebrais com espasticidade.

##### **Objetivo Secundário:**

- Classificar a função motora grossa da criança independente da qualidade do movimento através do Sistema de Classificação da Função Motora

Grossa (GMFCS- Gross Motor Function Classification System);- Mensurar a performance funcional das crianças com Paralisia Cerebral através da

Avaliação Pediátrica de Inventário Incapacidade (PEDI – Pediatric Evaluation of Disability Inventory);- Classificar o nível de comprometimento

funcional dos pacientes com Paralisia Cerebral assistidos pela Fisioterapia em uma clínica escola no município de Aracaju/SE através da CIF

(Classificação Internacional de Funcionalidade);- Mensurar o grau de espasticidade muscular através da Escala de Ashworth modificada.- Identificar

trajetórias, velocidade, ângulos e tempo do movimento, discrepâncias nos padrões de movimento e performance cinemática do indivíduo através do

software CvMob 3.5;- Verificar através de radiografia simples as principais alterações osteomusculares na região lombossacra, quadril e joelhos de

|                                                                                      |                           |                            |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--|
| <b>Endereço:</b> Campus Farolândia - Av. Munilo Dantas, 300 - DPE - Bloco F - Térreo |                           |                            |  |
| <b>Bairro:</b> Bairro Farolândia                                                     |                           | <b>CEP:</b> 49.032-480     |  |
| <b>UF:</b> SE                                                                        | <b>Município:</b> ARACAJU |                            |  |
| <b>Telefone:</b> (79)3218-2206                                                       | <b>Fax:</b> (79)3218-2100 | <b>E-mail:</b> cep@unit.br |  |



Continuação do Parecer: 2.231.452

cada criança;- Mensurar o grau de discrepância dos membros inferiores através da medida real e aparente dos mesmos.- Realizar treino de ortostase e marcha nos pacientes que obtiverem bom prognóstico para tais aquisições

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os responsáveis pelos voluntários irão ser advertidos de que o paciente poderá apresentar um pequeno quadro de sonolência, cerca de uma hora após a aplicação do Ziclague® porém o medicamento não causa depressão de SNC.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto de pesquisa apresenta as relações de riscos e benefícios de forma adequada, de acordo com a Resolução CNS nº466/12.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

As documentações foram inseridas corretamente e encontram-se datadas e assinadas conforme as normas descritas na Resolução CNS nº 466/12.

**Recomendações:**

Solicitamos correção de ortografia e adequação do texto/referências com as normas da ABNT.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências ou inadequações para este projeto de pesquisa.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

PB: Plataforma Brasil; PD: Projeto detalhado; FR: folha de rosto.

O CEP informa que de acordo com a Resolução CNS nº 466/12, Diretrizes e normas XI. 1 - A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais e XI. 2 - XI.2 - Cabe ao pesquisador: a) apresentar o protocolo devidamente instruído ao CEP ou à CONEP, aguardando a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa; b) elaborar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e/ou Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, quando necessário; c) desenvolver o projeto conforme delineado; d) elaborar e apresentar os relatórios parciais e final; e) apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; f) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa; g) encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e h) justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Endereço: Campus Farolândia - Av. Murilo Dantas, 300 - DPE - Bloco F - Térreo  
Bairro: Bairro Farolândia CEP: 49.032-490  
UF: SE Município: ARACAJU  
Telefone: (79)3218-2206 Fax: (79)3218-2100 E-mail: cep@unit.br

Continuação do Parecer: 2.231.452

Para os projetos que receberem situação de parecer "PENDENTE", o pesquisador terá um prazo de 30 dias para proceder aos ajustes e reencaminhar os documentos para o CEP/Unit. Findo este prazo o projeto será arquivado pelo CEP/Unit, e desta forma o pesquisador deverá realizar um novo procedimento de submissão.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento                                            | Arquivo                                      | Postagem            | Autor                                | Situação |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_904577.pdf | 19/04/2017 17:25:00 |                                      | Acelto   |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura                | INFRAESTRUTURA.pdf                           | 19/04/2017 17:05:51 | Edna Aragão Farias Cândido           | Acelto   |
| Folha de Rosto                                            | FOLHADEROSTO.pdf                             | 19/04/2017 16:22:26 | Drielly Catarinny dos Santos Meneses | Acelto   |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura                | INSTITUICAO.pdf                              | 19/04/2017 16:11:28 | Drielly Catarinny dos Santos Meneses | Acelto   |
| Declaração de Pesquisadores                               | PESQUISADORES.pdf                            | 19/04/2017 15:59:36 | Drielly Catarinny dos Santos Meneses | Acelto   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | Projeto.pdf                                  | 19/04/2017 14:59:35 | Drielly Catarinny dos Santos Meneses | Acelto   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE.pdf                                     | 19/04/2017 14:58:06 | Drielly Catarinny dos Santos Meneses | Acelto   |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Campus Farolândia - Av. Murilo Dantas, 300 - DPE - Bloco F - Térreo  
 Bairro: Bairro Farolândia CEP: 49.032-490  
 UF: SE Município: ARACAJU  
 Telefone: (79)3218-2206 Fax: (79)3218-2100 E-mail: cep@unit.br

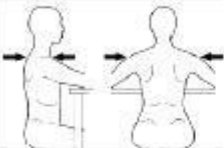
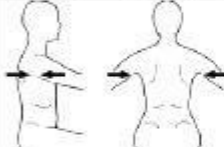
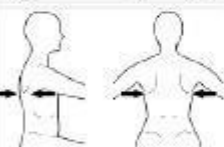
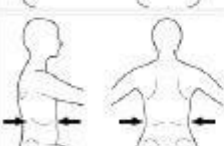
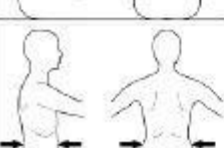
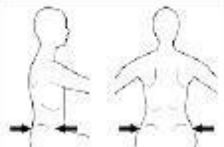
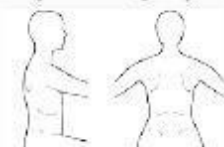
## ANEXO II - ESCALA DE ASHWORTH MODIFICADA

| Grau | Observação clínica                                                                                                         |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0    | Tônus normal.                                                                                                              |
| 1    | Aumento do tônus no início ou no final do arco de movimento.                                                               |
| 1 +  | Aumento do tônus em menos da metade do arco de movimento, manifestado por tensão abrupta e seguido por resistência mínima. |
| 2    | Aumento do tônus em mais da metade do arco de movimento.                                                                   |
| 3    | Partes em flexão ou extensão e movidos com dificuldade.                                                                    |
| 4    | Partes rígidas em flexão ou extensão.                                                                                      |



# ANEXO III - VERSÃO DA ESCALA DE AVALIAÇÃO SEGMENTAR DO TRONCO (STACo) VALIDADA NO BRASIL

VERSÃO EM PORTUGUÊS DO BRASIL DA SATCO - ESCALA DE AVALIAÇÃO SEGMENTAR DO TRONCO

| Nome do paciente:<br>Nº. rel.:<br>Avaliador:<br>Data:                                                                                             | Nível de apoio manual                                                             | Nível funcional                                                                        | Estático                                                                              | Ativo                    | Dinâmico                                      | Comentários                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                   | Enfileiramento em pérvies/colares usado como indicado                             | Brasos e mãos elevados como indicado                                                   | Mantém posição neutra vertical da cabeça e do tronco acima do nível de suporte manual | Mínimo de cinco segundos | Enquanto vira a cabeça com os braços elevados | Mantém/ recupera rapidamente após breve desequilíbrio |
|                                                                  | Cintura escapular. Posição da mão do avaliador pode variar a partir da horizontal | Controle da cabeça. Os braços devem ser apoiados em apalato anterior ao longo do teste |                                                                                       |                          |                                               | Não testado para controle da cabeça                   |
|                                                                  | Costas                                                                            | Controle torácico superior                                                             |                                                                                       |                          |                                               |                                                       |
|                                                                 | Ângulo inferior da escápula                                                       | Controle torácico médio                                                                |                                                                                       |                          |                                               |                                                       |
|                                                                | Adm das costas inferiores                                                         | Controle torácico inferior                                                             |                                                                                       |                          |                                               |                                                       |
|                                                                | Abdômen das costas                                                                | Controle lombar superior                                                               |                                                                                       |                          |                                               |                                                       |
|                                                                | Pelve                                                                             | Controle lombar inferior                                                               |                                                                                       |                          |                                               |                                                       |
|                                                                | Nenhum suporte dado e taças em pérvies/colares removidas                          | Controle completo do tronco                                                            |                                                                                       |                          |                                               |                                                       |
| Deformidade fixa de coluna? Sim _____ Não _____ Comentários _____<br>Limitação de rotação cervical Direita _____ Esquerda _____ Comentários _____ |                                                                                   |                                                                                        |                                                                                       |                          |                                               |                                                       |

## ANEXO IV - ORIENTAÇÕES PARA PONTUAÇÃO DA ESCALA DE AVALIAÇÃO SEGMENTAR DO TRONCO (STACo) VALIDADA NO BRASIL

### ORIENTAÇÕES PARA PONTUAÇÃO

#### Definição de controle

Alinhamento vertical neutro estável, com breves desvios de até 20 graus nos planos frontal e sagital (nível dos olhos). Manutenção das curvaturas cervical, torácica e lombar normais.

#### Você pontua só o que vê

Se o controle não for demonstrado, pontue como ausência de controle (-), ou não testado (NT). Se você acredita que a criança tenha controle, mas o desempenho correto não é demonstrado e surgem estratégias compensatórias durante o teste, pode ser pontuado como NT.

Da mesma forma, se o avaliador cometer algum erro de alinhamento que impeça a avaliação do controle vertical real, deve ser pontuado como NT. Sempre que o registro NT for realizado, deve ser feito um comentário sobre a natureza do erro ocorrido para referência futura.

#### Observe estratégias compensatórias que possam indicar falta de controle normal

- Apoio manual
  - No banco;
  - Na boca;
  - No corpo (próprio ou do avaliador);
  - Conjunto (segurando um brinquedo, objeto, ou mãos juntas);
  - Num brinquedo/objeto segurado pelo avaliador.
- Alinhamento de tronco
  - Inclinação anterior;
  - Curvatura para trás ou apoio no suporte manual;
  - Curvaturas maiores ou menores do que as normais.

- Estratégias de movimento
  - Enrijecimento (rigidez) com falta de movimentos de tronco além do nível de suporte;
  - Movimento rápido ao invés de um movimento lento e controlado. Exemplo: da cabeça.

#### Erros críticos de realização do teste

- Apoio manual
  - Não horizontal;
  - Não estável.
- Alinhamento de tronco
  - Tronco abaixo do suporte não mantido na vertical e/ou não eliminação das inclinações de tronco.
- Movimento
  - Posicionamento errado e/ou magnitude de desequilíbrio insuficiente;
  - Desequilíbrios quando o tronco não está na vertical (alinhado).

#### Erros críticos de pontuação, levando à determinação incorreta do nível de controle

- Imaturidade do sistema esquelético (costelas ainda não alongadas);
- Dificuldades por excesso de tecido adiposo;
- Diferenciar perda de controle de cabeça de postura habitual;
- Diferenciar perda de controle cervical relacionada à postura de movimentos cervicais relacionados à perda visual cortical.

#### Nível de especificação de controle

- O foco é determinar o nível mais alto no qual o sujeito demonstra perda de controle, sendo esse nível registrado como tendo controle ausente;
- Não testado (NT) em um nível acima de outro no qual o controle está presente é considerado como presença de controle;

- Não testado (NT) em um nível abaixo de outro no qual o controle está presente é considerado como ausência de controle;
- Se o equilíbrio estático apresentar escore NT, mas o sujeito mantiver o alinhamento durante o reativo ou ativo, então o estático deverá ser considerado com controle normal.

## ANEXO V - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO

### [RESS] Epidemiologia e Serviços de Saúde - Cadastro de Artigo



Secretaria Executiva <noreply.ojs@scielo.org>

Ter 22/01/2019, 18:34

Você

Senhorita Drielly Catarinny dos Santos Meneses,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "Avaliação funcional de tronco e membros superiores de crianças espásticas tratadas com cinesioterapia e Ziclague®" para Epidemiologia e Serviços de Saúde: revista do Sistema Único de Saúde do Brasil.

Os manuscritos submetidos à RESS passam por um processo de avaliação preliminar. Logo que esta avaliação estiver concluída, iremos comunicá-lo (a) a respeito do encaminhamento de seu manuscrito.

É possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito:

<http://submission.scielo.br/index.php/ress/author/submission/218926>

|           |                                   |                  |    |
|-----------|-----------------------------------|------------------|----|
| 2237-9622 | EPIDEMIOLOGIA E SERVIÇOS DE SAÚDE | INTERDISCIPLINAR | B1 |
|-----------|-----------------------------------|------------------|----|