UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Efeito do foco de atenção na aprendizagem motora de indivíduos com
transtornos do espectro do autismo

André Lisandro Schliemann

São Paulo
2019

ANDRÉ LISANDRO SCHLIEMANN

Efeito do foco de atenção na aprendizagem motora de indivíduos com transtornos do espectro do autismo

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências

Área de Concentração: Esporte e Estudos Socioculturais e Comportamentais da Educação Física e Esporte

Orientador: Prof. Dr. Jorge Alberto de Oliveira

São Paulo

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Catálogo da Publicação
Serviço de Biblioteca
Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

Schliemann, André Lisandro

Efeito do foco de atenção na aprendizagem motora de indivíduos com transtorno do espectro do autismo /André Lisandro Schielmann 2019.

128p.

Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Alberto de Oliveira

1. Autismo 2. Habilidades motoras 3. Aprendizagem motora
I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: SCHLIEMANN, André

Título: Efeito do foco de atenção na aprendizagem motora de indivíduos com transtornos do espectro do autismo

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências

Data:___/___/___

Banca Examinadora

Prof. Dr.:_____

Instituição:_____Julgamento:_____

Prof. Dr.:_____

Instituição:_____Julgamento:_____

Prof. Dr.:_____

Instituição:_____Julgamento:_____

AGRADECIMENTOS

A minha sincera gratidão a todas as pessoas e instituições que contribuíram para a realização dessa dissertação.

Em especial, ao meu orientador, Prof. Dr. Jorge Alberto de Oliveira que me deu a oportunidade para desenvolver esse tema, além de todo o direcionamento para a execução desse trabalho.

Ao Laboratório de Comportamento Motor (LACOM) da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, na figura de seus membros: Profa. Dra. Andrea Michele Freudenheim, Profa. Dra. Camila Torriani-Pasin, Prof. Dr. Flávio Henrique Bastos, Prof. Dr. Go Tani, Prof. Dr. Luciano Basso, Prof. Dr. Umberto Cesar Côrrea, Me. Ulysses Okada de Araujo, além do próprio Prof. Dr. Jorge Alberto de Oliveira, pelas orientações e ensinamentos proporcionados.

Às colegas do Grupo de Estudos de Atenção ao Desenvolvimento Infantil (GEADI), Prof. Dra. Juliana Barbosa Goulardins, Prof. Dra. Roseane Oliveira do Nascimento, Ma. Juliana Marques, Lic. Sandra Katayama dos Santos e à Prof. Dra. Renata Hydee Hasue, pela convivência, dicas e recomendações de quem já percorreu este mesmo caminho.

Aos membros da banca que muito contribuíram com seus comentários e sugestões para o aperfeiçoamento deste trabalho.

À Associação para o Desenvolvimento dos Autistas em Campinas (ADACAMP) e sua equipe de dedicados profissionais que muito auxiliou e facilitou a coleta de dados para este estudo.

Aos professores doutores da Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas, Prof. Dr. Edison Duarte e Prof. Dr. José Júlio Gavião de Almeida pela determinante contribuição para a minha formação acadêmica.

E por fim, a minha maior gratidão às crianças e aos seus responsáveis que diariamente enfrentam os desafios impostos pelas condições inerentes ao transtorno do espectro do autismo e que, mesmo assim, se prontificaram a participar de forma livre e espontânea deste estudo.

RESUMO

SCHLIEMANN, A. **Efeito do foco de atenção na aprendizagem motora de indivíduos com transtornos do espectro do autismo**. 2019. 128f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2019.

Direcionar a atenção do aprendiz para diferentes fontes de informação pode afetar a aprendizagem de habilidades motoras. Estudos sugerem que o foco de atenção externo produz melhores efeitos sobre a aprendizagem motora que o foco interno. Este estudo investigou como os diferentes focos de atenção afetam a aprendizagem motora de crianças com autismo. Crianças com diagnóstico de transtorno do espectro do autismo de gravidade leve e moderada (idade média = 11,8 anos), pareadas por idade e massa corporal, foram distribuídas aleatoriamente em dois grupos experimentais para realizar uma tarefa de equilíbrio dinâmico sobre uma plataforma de estabilidade sob instruções de foco externo (N=12) ou interno (N=12). Cada participante realizou seis blocos de cinco tentativas de 20 segundos na fase de aquisição. O desempenho foi avaliado através de medidas de tempo em equilíbrio e número de oscilações da plataforma e a aprendizagem aferida por testes de transferência e retenção. Os resultados demonstraram que não houve diferenças estatisticamente significativas de desempenho entre os grupos de foco externo e interno na fase de aquisição e no teste de transferência ($p > 0,05$). O desempenho do grupo de foco interno foi marginalmente superior ao grupo de foco externo no teste de retenção ($p = 0,087$, $\eta^2 = 0,12$). Os resultados demonstraram ainda que os dois grupos aumentaram as respectivas medidas de tempo em equilíbrio, reduziram o número de oscilações e apresentaram menor variabilidade de desempenho ao longo dos blocos de tentativas da fase de aquisição e retiveram as melhorias de desempenho adquiridas no teste de retenção. Essas evidências indicaram que as crianças com autismo foram capazes de aprender a tarefa de equilíbrio dinâmico nas duas condições experimentais propostas e que não é possível afirmar que os efeitos benéficos da adoção do foco de atenção externo em relação ao foco interno na aprendizagem motora sejam generalizáveis para essa população.

Palavras-chave: autista, TEA, foco externo, aquisição de habilidades motoras.

ABSTRACT

SCHLIEMANN, A. **Effect of attentional focus on motor learning in individuals with autism spectrum disorders**. Ano. 2019. 128f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2019.

Directing the learner's attention to different sources of information can affect the learning of motor skills. Studies suggest that the external focus of attention produces better effects on motor learning than internal focus. This study investigated how different foci of attention affect the motor learning of children with autism. Children diagnosed with autism spectrum disorder of mild to moderate severity (mean age = 11.8 years) matched for age and body mass were randomly assigned to two experimental groups to perform a dynamic equilibrium task on a stability platform under instructions of external (N = 12) or internal (N = 12) focus. Each participant performed six blocks of five 20-second attempts in the acquisition phase. The performance was evaluated through measures of time in equilibrium and number of oscillations of the platform and the learning measured by transfer and retention tests. The results showed that there were no statistically significant differences in performance between the external and internal focus groups in the acquisition phase and in the transfer test ($p > 0.05$). The performance of the internal focus group was marginally higher than the external focus group in the retention test ($p = 0.087$, $\eta^2 = 0.12$). The results also demonstrated that the two groups increased their respective time measures in equilibrium, reduced the number of oscillations and presented lower variability of performance throughout the blocks of the acquisition phase and retained the performance improvements obtained in the retention test. These evidences indicated that children with autism were able to learn the task of dynamic balance in the two experimental conditions proposed and that it is not possible to affirm that the beneficial effects of adopting the external attention focus in relation to the internal focus in motor learning are generalizable to population.

Keywords: autistic, ASD, external focus, motor skill acquisition.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 Transtorno do espectro do autismo	15
2.1.1 Definição	15
2.1.2 Critérios diagnósticos	16
2.1.3 Comorbidades e características associadas	18
2.1.4 Etiologia	21
2.1.5 Epidemiologia	23
2.1.6 Prognóstico	24
2.2 Aprendizagem motora e autismo	26
2.3 Efeitos do foco de atenção e mecanismos subjacentes	30
3 MÉTODO	40
3.1 Participantes	40
3.2 Escala de Avaliação	41
3.3 Equipamento e tarefa motora	42
3.3.1 Equipamento	42
3.3.2 Tarefa motora	44
3.4 Estudo piloto	45
3.4.1 Estudo de viabilidade	45
3.4.2 Definição de parâmetros	46
3.4.3 Ajuste do procedimento experimental	46
3.5 Delineamento	48
3.6 Procedimento	49
3.7 Medidas	52
3.8 Análise dos dados	53

4 RESULTADOS	55
4.1 Dados descritivos da amostra	55
4.1.1 Idade	55
4.1.2 Massa corporal.....	56
4.1.3 Altura	57
4.1.4 Índice de massa corporal (IMC)	57
4.1.5 Escala CARS.....	58
4.2 Análise exploratória dos dados	59
4.2.1 Dispersão dos dados.....	59
4.2.1.1 Tempo em equilíbrio.....	59
4.2.1.2 Número de oscilações centrais	60
4.2.2 Linhas de tendência	60
4.2.2.1 Tempo em equilíbrio.....	61
4.2.2.2 Número de oscilações centrais	64
4.3 Dados descritivos de desempenho	67
4.3.1 Blocos de tentativas	67
4.3.1.1 Tempo em equilíbrio.....	67
4.3.1.2 Número de oscilações centrais	69
4.3.2 Ordem de execução da tentativa dentro do bloco	71
4.3.2.1 Tempo em equilíbrio.....	71
4.3.2.2 Número de oscilações centrais	73
4.3.3 Coeficiente de variação.....	75
4.3.3.1 Tempo em equilíbrio.....	75
4.3.3.2 Número de oscilações centrais	77
4.4 Análise inferencial	79
4.4.1 Blocos de tentativas	79
4.4.1.1 Tempo em equilíbrio.....	79

4.4.1.2 Número de oscilações centrais	81
4.4.2 Ordem de execução da tentativa dentro do bloco	82
4.4.2.1 Tempo em equilíbrio.....	82
4.4.2.2 Número de oscilações centrais	84
4.4.3 Coeficiente de variação	86
4.4.3.1 Tempo em equilíbrio.....	86
4.4.3.2 Número de oscilações centrais	87
4.4.4 Análise de desempenho entre blocos na aquisição e retenção.....	89
4.4.4.1 Tempo em equilíbrio.....	89
4.4.4.2 Número de oscilações centrais	90
4.4.5 Aderência ao foco de atenção.....	91
5 DISCUSSÃO	92
6 CONCLUSÃO.....	97
REFERÊNCIAS.....	98
Anexo A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	110
Anexo B – Parecer consubstanciado do comitê de ética em pesquisa	112
Anexo C – Escala de classificação de autismo na infância.....	115
Anexo D - Carta de anuência para autorização de pesquisa	123
Anexo E – Termo de assentimento	124
Anexo F – Instruções de foco de atenção	126
Anexo G – Ficha de coleta de dados	127

1 INTRODUÇÃO

O transtorno do espectro do autismo (TEA) é um transtorno de natureza social e cognitiva com persistentes deficiências na comunicação, comportamentos e interações sociais (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013; WORLD HEALTH ORGANISATION, 2018).

Apesar de não fazerem parte dos critérios diagnósticos, evidências em relatos clínicos e acadêmicos sugerem a presença consistente e pronunciada de dificuldades sensoriais e motoras no transtorno do espectro do autismo (FOURNIER et al., 2010; BHAT; LANDA; GALLOWAY, 2011; WHYATT; CRAIG, 2013; PAQUET et al., 2015).

Estudos, por exemplo, relatam deficiências na integração de informações para o planejamento eficiente de ações motoras (GOWEN; HAMILTON, 2013), dificuldades para encadear ações motoras em um movimento global (FABBRI-DESTRO et al., 2009), dificuldades na imitação de ações e gestos (ZACHOR; ILANIT; ITZCHAK, 2010; GOWEN, 2012; EDWARDS, 2014), deficiência na coordenação motora de membros superiores e inferiores (FOURNIER et al., 2010; PAPADOPOULOS et al., 2012), coordenação motora fina e global defasadas em relação às crianças com desenvolvimento típico (LIU; BRESLIN, 2013), deficiências no equilíbrio e controle postural (MOLLOY; DIETRICH; BHATTACHARYA, 2003; GRAHAM et al., 2015; DOUMAS; MCKENNA; MURPHY, 2016; MACHE; TODD, 2016), deficiências em atividades locomotoras (VERNAZZA-MARTIN et al., 2005), marcha atípica na ponta dos pés (BARROW; JAWORSKI; ACCARDO, 2011; ACCARDO; BARROW, 2015) e alterações em mecanismos de controle preditivos e antecipatórios (SCHMITZ et al., 2003; GOWEN; HAMILTON, 2013; MOSCONI et al., 2015; PARMA; DE MARCHENA, 2016).

O tratamento do TEA tem como objetivo estimular a cognição, linguagem e interações sociais, além de reduzir ou eliminar a rigidez comportamental e as estereotipias motoras (SOWA; MEULENBROEK, 2012), notando-se que intervenções com o objetivo de remediar dificuldades sensoriais e motoras específicas são frequentemente empregadas como complemento de abordagens terapêuticas mais globais para o tratamento de indivíduos com TEA (BARANEK, 2002).

O emprego de exercícios físicos e práticas esportivas têm despertado um crescente interesse acadêmico e clínico por seus potenciais efeitos benéficos sobre os sintomas do TEA (BARANEK, 2002; SOWA; MEULENBROEK, 2012). Além das

possibilidades terapêuticas para o tratamento de uma variedade de problemas associados ao autismo (SOWA; MEULENBROEK, 2012; SCHMITZ OLIN et al., 2017), exercícios físicos e práticas esportivas podem melhorar o condicionamento físico, saúde metabólica, qualidade de vida (SRINIVASAN; PESCATELLO; BHAT, 2014; TOSCANO; CARVALHO; FERREIRA, 2018) e contribuir para a melhoria das habilidades motoras, sociais, comportamentais e comunicativas dos indivíduos acometidos pelo TEA (MASSION, 2006; LANG et al., 2010; GROEN et al., 2013; MENEAR; NEUMEIER, 2015).

Bahrami et al. (2012, 2016), por exemplo, investigaram os efeitos de um programa de treinamento de técnicas de Karatê (Heian Shodan Kata) sobre a comunicação e estereotipias motoras de um grupo de crianças com TEA (N=30) na faixa etária de cinco a 16 anos e verificaram que o grupo que sofreu a intervenção de 14 semanas havia apresentado uma redução significativa dos problemas de comunicação e de estereotipias motoras em relação ao grupo controle.

Zhao e Chen (2018) verificaram os efeitos de um programa estruturado de atividade física sobre a interação social e comunicação em um grupo de 50 crianças com TEA e concluíram que o programa havia influenciado positivamente a interação social e as habilidades de comunicação, especialmente nos domínios da cooperação, autocontrole, resposta rápida e frequência de expressão.

Pan et al. (2016) examinaram os efeitos de uma intervenção motora baseada em técnicas de tênis de mesa sobre a proficiência motora e funções executivas de um grupo de crianças com TEA (N=22) na faixa etária de seis a 12 anos e observaram uma melhoria na coordenação motora das mãos e do corpo, na agilidade, na força e em aspectos cognitivos relacionados à capacidade de raciocínio abstrato para mudanças de estratégias.

As dificuldades motoras, sociais e comportamentais, no entanto, podem limitar as oportunidades de participação de indivíduos com TEA em atividades físicas e esportivas (PAN, 2014) e constituir desafios significativos para o ensino na educação física e nos esportes (OBRUSNIKOVA; DILLON, 2011).

Em um estudo realizado com professores de educação física para examinar quais eram as dificuldades que eles vivenciavam ao ensinar estudantes com TEA, Obrusnikova e Dillon (2011) observaram que entre os principais relatos encontrava-se o desafio de fornecer instruções que contemplassem as dificuldades inerentes dessa população no entendimento e na execução de tarefas motoras.

A importância atribuída ao fornecimento de instruções no ensino de crianças com TEA nas aulas de educação física (OBRUSNIKOVA; DILLON, 2011) e a sua relevância para a aprendizagem de habilidades motoras complexas, como as requeridas no esporte (WULF; HÖSS; PRINZ, 1998), realçam a necessidade de se investigar a efetividade de diferentes tipos de instruções e identificar aquelas que melhor promovam o desempenho e facilitem a aprendizagem motora de indivíduos com TEA.

Um fator de particular interesse nas pesquisas de aprendizagem motora é a atenção e os seus efeitos sobre o movimento quando direcionada a diferentes fontes de informação (SCHMIDT; LEE, 2005).

Evidências empíricas têm consistentemente demonstrado que instruções que direcionam o foco da atenção do aprendiz para algum aspecto do ambiente que represente o objetivo da ação, denominado de “foco externo”, produzem melhores efeitos no desempenho e na aprendizagem motora em comparação àquelas que direcionam o foco da atenção para fontes de informação do próprio corpo, denominado de “foco interno” (para uma revisão ver WULF, 2013).

Os benefícios das instruções de foco externo foram observados, por exemplo, na consistência e acurácia dos movimentos (MCKAY; WULF, 2012; CARPENTER et al., 2013; SCHLESINGER; PORTER; RUSSELL, 2013; PARK et al., 2015), na sua eficiência (ZACHRY et al., 2005; KAL; VAN DER KAMP; HOUDIJK, 2013), na geração de força e desempenho (FREUDENHEIM et al., 2010; ZARGHAMI; SAEMI; FATHI, 2012) e na aprendizagem motora (WULF; SHEA; LEWTHWAITE, 2010).

Além de jovens e adultos saudáveis, os efeitos benéficos do foco externo no desempenho e aprendizagem motora foram observados, também, em crianças (HADLER et al., 2014; BROCKEN; KAL; VAN DER KAMP, 2016; ABDOLLAHIPOUR et al., 2017; KRAJENBRINK et al., 2018), em adultos idosos (CHIVIAKOWSKY; WULF; WALLY, 2010) e em populações com condições clínicas especiais, tais como: indivíduos com doença de Parkinson (LANDERS et al., 2005; KAKAR et al., 2013), crianças com déficit de atenção e hiperatividade (SAEMI et al., 2013) e crianças com deficiência intelectual (CHIVIAKOWSKY; WULF; ÁVILA, 2013).

Apesar dessa ampla lista de evidências suportando os benefícios do foco de atenção externo em relação ao interno no desempenho e aprendizagem motora em diferentes tipos de tarefas, níveis de habilidades, populações e faixas etárias (WULF, 2013), o único estudo envolvendo foco de atenção e o transtorno do espectro do

autismo identificado na literatura (TSE, 2017) observou que a aprendizagem motora das crianças com TEA foi mais consistente na condição de foco interno em relação ao foco externo, sugerindo que instruções que direcionam a atenção para fontes internas de informação, como o feedback proprioceptivo, podem ser mais adequadas para essa população.

O estudo de Tse (2017), contudo, analisou os efeitos do foco de atenção em uma amostra de crianças diagnosticada com autismo de alto funcionamento empregando uma única medida de desempenho (erro médio radial) em uma tarefa que envolvia a aprendizagem de uma habilidade motora específica (lançamento de “saquinhos de feijão”) limitando, dessa forma, a validade de seus achados.

Diante da marcante heterogeneidade de fenótipos presente no transtorno do espectro do autismo (MASI et al., 2017) e da especificidade da tarefa motora empregada, estudos complementares são necessários para investigar a validade dos efeitos observados por Tse (2017) na aprendizagem motora de indivíduos com TEA.

O propósito desta dissertação, portanto, foi o de investigar a generalização dos efeitos diferenciais dos focos de atenção (externo e interno) na aprendizagem de uma tarefa motora que representasse uma classe de habilidade motora distinta da empregada por Tse (2017) e testar se os efeitos benéficos do foco externo em relação ao interno relatados na literatura seriam ou não significativos na aprendizagem dessa nova tarefa motora em crianças com TEA.

A tarefa motora adotada para o estudo consistiu no equilíbrio dinâmico sobre uma plataforma de estabilidade. Trata-se de uma tarefa de particular interesse para o propósito deste estudo devido à sua demanda de atenção (ORRELL; EVES; MASTERS, 2006a), de integração visual, somatossensorial e vestibular (ORRELL; EVES; MASTERS, 2006b; PARK et al., 2015) e por ser de fácil entendimento.

Outro aspecto de interesse para a escolha dessa tarefa foi o fato dela ser uma tarefa clássica amplamente utilizada em estudos de foco de atenção (MCNEVIN; SHEA; WULF, 2003; PARK et al., 2015; WULF; HÖS; PRINZ, 1998).

A hipótese formulada foi a de que os efeitos benéficos do foco de atenção externo não poderiam ser generalizados para a aprendizagem motora da tarefa de equilíbrio dinâmico sobre uma plataforma de estabilidade em crianças com TEA.

Da mesma forma que Tse (2017), este estudo contemplou uma fase de prática da tarefa motora denominada “aquisição” e testes de transferência e retenção.

Além do objetivo geral de testar a generalização dos efeitos benéficos do foco externo na aprendizagem de indivíduos com TEA, este estudo teve como objetivos específicos:

- a) Examinar os efeitos diferenciais do foco de atenção sobre o desempenho na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção da tarefa de equilíbrio dinâmico;
- b) Examinar se os focos externo e interno afetavam de forma diferente a variabilidade do desempenho ao longo dos blocos de tentativas;
- c) Examinar se os focos externo e interno afetavam de forma diferente o desempenho na aquisição da habilidade motora em função da ordem de execução da tentativa dentro dos respectivos blocos.

Este estudo se justifica por suas implicações práticas e acadêmicas. Do ponto de vista prático, um melhor entendimento dos efeitos diferenciais do foco de atenção pode contribuir para a formulação de instruções e estratégias de ensino mais adequadas para a aprendizagem motora dessa população.

Do ponto de vista acadêmico, este estudo pode contribuir com o avanço das pesquisas sobre a aprendizagem motora no autismo, particularmente no que se refere ao fornecimento de instruções.

Pesquisas futuras podem também se beneficiar das informações de tamanho de efeito para meta-análises e dimensionamento de amostras e, em relação à linha de pesquisa de foco de atenção, o estudo com indivíduos com TEA pode contribuir com o corpo de evidências do poder de generalização dos efeitos do foco externo em diferentes populações, além de sugerir potenciais mecanismos subjacentes.

Para efeito desta dissertação, o termo autismo também foi empregado para designar esse transtorno.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Os conceitos que fundamentaram este estudo foram organizados através da apresentação e do relacionamento de pesquisas que abordaram os seguintes temas:

a) critérios diagnósticos, comorbidades, etiologia, epidemiologia e prognóstico do transtorno do espectro do autismo; b) aprendizagem motora e autismo e c) efeitos do foco de atenção e mecanismos subjacentes.

2.1 Transtorno do espectro do autismo

2.1.1 Definição

O transtorno do espectro do autismo (TEA) é um transtorno de desenvolvimento neurológico caracterizado por uma persistente deficiência na capacidade de iniciar e sustentar comunicação e interações sociais recíprocas e na manifestação de padrões repetitivos, restritos e inflexíveis de comportamento e de interesses (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013; WORLD HEALTH ORGANISATION, 2018).

Tais deficiências devem ser suficientemente graves para causar prejuízo em importantes áreas do funcionamento do indivíduo (pessoal, familiar, social, ocupacional, educação, entre outras) sendo observadas normalmente em todos os contextos sociais e pessoais. Os indivíduos ao longo do espectro exibem uma ampla gama de capacidades intelectuais e habilidades linguísticas que variam de graves prejuízos a condições limítrofes a um padrão típico de desenvolvimento (WORLD HEALTH ORGANISATION, 2018).

Trata-se de uma patologia crônica e complexa do neurodesenvolvimento cujos sinais já podem ser observados na primeira infância e tendem a acompanhar o indivíduo ao longo de sua vida (LEMCKE et al., 2013; FERREIRA; OLIVEIRA, 2016).

As dificuldades na comunicação social manifestam-se, em graus variados, na integração de habilidades verbais e não verbais ao compartilhar informações com outros, tais como: pobre manutenção de contato visual com o interlocutor, não entendimento de gestos e de linguagem corporal, ausência de expressões faciais. A linguagem em algumas crianças é caracterizada por jargão, ecolalia, reversões de pronome, prosódia anormal e entonação monótona. Os déficits de linguagem e

comunicação persistem na vida adulta, e uma proporção significativa de indivíduos acometidos pelo TEA permanece não-verbal (GADIA; TUCHMAN; ROTTA, 2004).

Estereotípias motoras (padrões repetitivos e sem propósito de movimentos) como balançar o corpo, agitar as mãos repetitivamente, andar em círculos, além de repetições de frases, palavras e canções são manifestações recorrentes em indivíduos com autismo (GADIA; TUCHMAN; ROTTA, 2004; GOLDMAN; GREENE, 2013).

Aderência a rotinas, dificuldades com transições de situações, tais como: necessidade de utilizar a mesma rota ou caminho para o trabalho ou escola e comer os mesmos alimentos todos os dias são alguns exemplos dos padrões rígidos de comportamentos e pensamentos que caracterizam o transtorno.

2.1.2 Critérios diagnósticos

Não há um marcador biológico para o diagnóstico do autismo que se tenha conhecimento e a sua delimitação é uma decisão clínica estabelecida com base em uma lista de critérios comportamentais (FERREIRA; OLIVEIRA, 2016).

Dois sistemas de classificação são reconhecidos e amplamente utilizados para o diagnóstico do autismo: a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID) elaborada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM) elaborado pela Associação Americana de Psiquiatria.

Segundo os critérios estabelecidos pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – 5ª edição (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013), um indivíduo para ser diagnosticado com TEA deve apresentar no momento da avaliação ou através de seu histórico comportamentos que atendam aos critérios A, B, C e D apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Critérios diagnósticos para TEA oferecidos pelo DSM-5

-
- A. Deficiências persistentes na comunicação social e interações sociais em diversos contextos, não explicadas por atrasos no desenvolvimento em geral, e que se manifestam por todos os três dos seguintes sintomas:
 - 1. Deficiência de reciprocidade socioemocional;
 - 2. Deficiência em comportamentos comunicativos não-verbais utilizados para a interação social;
 - 3. Deficiência no desenvolvimento e manutenção de relacionamentos.
 - B. Padrões restritos, repetitivos de comportamento, interesses ou atividades, manifestados por pelo menos dois dos seguintes sintomas:
 - 1. Linguagem, movimentos motores ou uso de objetos estereotipados ou repetitivos;
 - 2. Aderência excessiva às rotinas, padrões ritualizados de comportamento verbal ou não verbal ou resistência excessiva às mudanças;
 - 3. Interesses fixos, altamente restritos, que não são normais em intensidade ou foco;
 - 4. Hipo ou hiper-reatividade a estímulos sensoriais ou interesse incomum em aspectos sensoriais do ambiente.
 - C. Sintomas devem estar presentes na primeira infância, porém podem não se manifestar plenamente até que as demandas sociais excedam as limitadas capacidades.
 - D. Sintomas em conjunto limitam e prejudicam o funcionamento diário
-

Fonte: Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais – DSM-5 (APA, 2013)

O DSM-5 estabelece ainda três níveis de gravidade associados ao diagnóstico descritos em função do grau de suporte que o indivíduo demanda nas suas atividades diárias, sendo:

- nível 1: demanda suporte
- nível 2: demanda suporte substancial
- nível 3: demanda suporte muito substancial

A Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - 11ª edição (WORLD HEALTH ORGANISATION, 2018) também estabelece uma única categoria denominada “Transtornos do Espectro do Autismo” que engloba todos os diagnósticos da 10ª edição que se encontravam dentro da categoria de Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD) como: autismo infantil, autismo atípico, Síndrome de Rett, transtorno desintegrativo da infância, transtorno com hipercinesia associada a retardo mental e a movimentos estereotipados, Síndrome de Asperger, outros TGD e TGD sem outra especificação.

Segundo Wilson et al. (2013), um dos problemas decorrentes da definição de subtipos do autismo é a arbitrariedade da distinção dos aspectos que envolvem os domínios sociais e os da comunicação, uma vez que quase todo o exemplo de comunicação tem um viés social e vice-versa. Outro problema apontado é a falta de

evidências significativas de diferenças na etiologia, perfil neuropsicológico, tratamento ou desfecho entre os subtipos do autismo.

Dessa forma, o objetivo de se estabelecer uma única categoria diagnóstica é o de reduzir a variabilidade entre os indivíduos no espectro do autismo, definindo mais claramente os sintomas necessários para o diagnóstico e reduzindo o potencial de interpretações que possam levar a um desacordo entre os clínicos (WILSON et al., 2013).

No CID-11 as subdivisões no autismo passaram a ser relacionadas apenas ao funcionamento intelectual e às habilidades de linguagem conforme quadro 2.

**Quadro 2 - Codificação para diagnóstico de TEA
oferecido pelo CDI-11**

6A02.0	Transtorno do espectro do autismo sem deficiência intelectual (DI) e com comprometimento leve ou ausente da linguagem funcional
6A02.1	Transtorno do espectro do autismo com deficiência intelectual (DI) e com comprometimento leve ou ausente da linguagem funcional
6A02.2	Transtorno do espectro do autismo sem deficiência intelectual (DI) e com linguagem funcional prejudicada
6A02.3	Transtorno do espectro do autismo com deficiência intelectual (DI) e com linguagem funcional prejudicada
6A02.4	Transtorno do espectro do autismo sem deficiência intelectual (DI) e com ausência de linguagem funcional
6A02.5	Transtorno do espectro do autismo com deficiência intelectual (DI) e com ausência de linguagem funcional
6A02.Y	Outro transtorno do espectro do autismo especificado
6A02.Z	Transtorno do espectro do autismo, não especificado

Fonte: World Health Organization (2018)

Por fim, o diagnóstico do autismo requer uma apreciação clínica cuidadosa através de uma abordagem multidisciplinar e do uso de escalas de avaliação e de baterias de testes objetivas e padronizadas para a obtenção de uma compreensão da patofisiologia desse distúrbio e estabelecer intervenções e prognósticos mais específicos (GADIA; TUCHMAN; ROTTA, 2004).

2.1.3 Comorbidades e características associadas

O número de condições e transtornos que podem coexistir com o quadro de autismo é substancial e sua identificação se faz necessária para se estabelecer um diagnóstico mais amplo e auxiliar a elaboração de intervenções terapêuticas mais apropriadas.

Uma das condições mais comumente observadas no autismo é a deficiência intelectual presente em níveis variados em aproximadamente 60% a 75% das crianças (MATSON; GOLDIN, 2013). Quadros de autismo também foram identificados em indivíduos com outros transtornos, tais como: síndrome de Down, paralisia cerebral e síndrome de Tourette, bem como associados a deficiências visuais e auditivas (SILVA; MULICK, 2009).

Epilepsia, distúrbios no sono, desordens gastrointestinais são recorrentes entre os indivíduos com TEA. Comorbidades psicopatológicas, tais como: ansiedade, depressão, esquizofrenia, desordem bipolar, transtorno opositor e desafiador são frequentemente relatados na literatura científica (MATSON; GOLDIN, 2013).

O perfil típico nos testes psicológicos é caracterizado por prejuízos significativos no raciocínio abstrato, na formação de conceitos verbais e habilidades de integração, e nas tarefas que requerem certo grau de raciocínio verbal e compreensão social. Apresentam, contudo, pontos fortes no aprendizado mecânico, nas habilidades de memória e na solução de problemas visuoespaciais, particularmente se a tarefa puder ser completada “passo a passo” (KLIN; JONES, 2006).

As funções executivas, tais como: planejamento, inibição e flexibilidade mental encontram-se geralmente prejudicadas, resultando em dificuldade no planejamento de longas sequências de ações, habilidade comprometida para alternar pensamentos ou ações de acordo com as mudanças na situação, e na inibição de respostas irrelevantes e ineficientes (HILL, 2004).

Alterações sensoriais são típicas em crianças com autismo apresentando uma “hiper” ou “hipo” sensibilidade a estímulos sonoros (hiperacusia), visuais, táteis (podendo ocorrer uma extrema sensibilidade ao toque, incluindo reações fortes a tecidos específicos ou ao toque social), olfativos e gustativos. Também é frequentemente observado nessas crianças um prazer na estimulação do sistema vestibular através de saltos, giros e rodopios sem aparentemente ficarem tontas. Muitas crianças apresentam um alto limiar para a dor física e podem não chorar após um ferimento grave (KLIN; JONES, 2006; SILVA; MULICK, 2009).

Estudo conduzido por Tomchek, Huebner e Dunn (2014) avaliou o perfil sensorial de 400 crianças com TEA e identificou seis padrões distintos de processamento característicos dessa população: sensibilidade tátil e ao movimento,

fraqueza e baixa energia, sensibilidade a sabores e odores, sensibilidade visual e auditiva, baixa responsividade, busca por estímulos sensoriais e distração.

Uma variedade de dificuldades motoras está associada ao autismo. Liu e Breslin (2013) compararam o desempenho motor de 30 crianças com autismo na faixa etária de três a seis anos a um grupo de crianças com desenvolvimento típico pareadas por idade e verificaram que as crianças com TEA apresentaram pontuação significativamente menor nos testes de destreza manual, habilidades com bolas e equilíbrio. Ming, Brimacombe e Wagner (2007) em um estudo retrospectivo de dados clínicos em uma coorte de 154 crianças com autismo verificaram que a hipotonia era o sintoma motor mais comum (51%), seguido por apraxia motora (34%), marcha na ponta dos pés (19%) e atraso na coordenação motora global (9%).

Deficiências na coordenação motora fina e na global, assim como padrões de movimento considerados “desajeitados”, são recorrentes nos indivíduos com TEA podendo ser observados no lançamento e captura de bolas, ao dar laços nos cordões de tênis e calçados, ao segurar garfos e colheres, em atividades de equilíbrio, saltos e ao acompanhar as instruções para realizar um determinado movimento físico (GROFT-JONES; BLOCK, 2006).

Tais alterações foram observadas, também, em estudos que exigiam força, agilidade, desempenho de gestos complexos e de imitação convergindo para a noção geral de que 80% a 90% das crianças com TEA apresentam algum grau de dificuldade motora (HILTON et al., 2014).

Em um estudo de revisão e meta-análise conduzido por Fournier et al. (2010) envolvendo 51 comparações de medidas convencionais de coordenação motora, tais como: planejamento e programação dos movimentos, funcionamento motor dos membros superiores, deambulação e equilíbrio foi constatado que o TEA está associado a significantes e amplas alterações do desempenho motor, além de apresentar um padrão de deambulação similar ao padrão observado na doença de Parkinson.

Estudos utilizando a bateria de testes *Movement Assessment Battery for Children* – 2ª edição (MABC-2) avaliaram as habilidades motoras em crianças com TEA entre sete a dez anos e constataram significantes dificuldades motoras, sendo os resultados mais aparentes em atividades que demandavam ações complexas de interceptação e de destreza manual (ex.: captura de uma bola), e naquelas que exigiam equilíbrio estático (MARI et al., 2003; WHYATT; CRAIG, 2012).

Dificuldades no planejamento motor (operacionalizado na forma de tempo de preparação do movimento) foram identificadas em crianças mais velhas e adolescentes com TEA em análise cinemática de movimentos simples dos membros superiores (DOWD et al., 2012). Um padrão semelhante foi observado em estudos realizados com adultos com autismo (GLAZEBROOK; ELLIOTT; LYONS, 2006) indicando que essas alterações persistem ao longo do desenvolvimento motor nessa população.

Os problemas motores presentes nos primeiros anos de vida parecem afetar negativamente o desenvolvimento da comunicação social e da linguagem de crianças com diagnóstico de TEA (GERNSBACHER et al., 2008; MACDONALD; LORD; ULRICH, 2013; MCCLEERY et al., 2013).

Problemas de comportamento, que são comuns e muitas vezes graves, incluem hiperatividade, dificuldade de prestar e/ou manter atenção, atenção hiperseletiva (que se manifesta na tendência de prestar mais atenção nas partes que no todo), impulsividade e agressividade (SILVA; MULICK, 2009; MATSON; GOLDIN, 2013).

Uma das comorbidades mais presentes no autismo é o transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) com uma prevalência entre os indivíduos diagnosticados com TEA que varia entre 14% a 78% (MANNION; LEADER, 2013).

Crianças com autismo podem apresentar distúrbios do sono, despertando com frequência à noite por longos períodos. Distúrbios alimentares podem envolver uma aversão a certos alimentos, devido à textura, cor ou ao odor. A recusa de provar alimentos novos e a insistência em uma dieta hiperseletiva podem levar a problemas de desnutrição. Em crianças com deficiências cognitivas mais graves, casos de pica (consumo persistente de substâncias não nutritivas e não comestíveis) podem levar a riscos de intoxicação e a questões de segurança (KLIN; JONES, 2006; SILVA; MULICK, 2009).

2.1.4 Etiologia

Segundo Silva e Mulick (2009, p.121), “existe certo consenso entre os especialistas de que o autismo é decorrente de disfunções no sistema nervoso central (SNC) que levam à desordem o padrão do desenvolvimento da criança”.

Mais especificamente, estudos sugerem que o autismo seja uma “desordem de conectividade neural” e que as dificuldades na comunicação e nos relacionamentos sociais sejam decorrentes de uma sincronização alterada entre áreas anatômicas relevantes do chamado “cérebro social”, sendo esses sistemas de interconexão neural e rotas neuroquímicas modulados geneticamente durante o neurodesenvolvimento e mediados por fatores epigenéticos e ambientais (EAPEN; CLARKE, 2014).

Alterações em regiões do cérebro de indivíduos com TEA foram identificadas em áreas relacionadas ao sistema límbico responsável pelos processamentos cognitivo e emocional, ao sistema de neurônios espelho responsável por mecanismos de percepção e ação conjunta, e ao sistema motor em estruturas como os núcleos da base e cerebelo (PASCUAL-BELDA; DÍAZ-PARRA; MORATAL, 2018).

Estudos de neuroimagem sugerem também um padrão de desenvolvimento cerebral anormal em crianças com autismo cujo volume total do cérebro pode apresentar um crescimento acelerado de 5% a 10% nos primeiros anos de vida (NORDAHL et al., 2011) e ser seguido por uma desaceleração do crescimento em regiões específicas, enquanto outras áreas permanecem estagnadas (GADIA; TUCHMAN; ROTTA, 2004).

Dessa forma, Silva e Mulick (2009, p.121) concluem que:

Apesar dessas evidências de anormalidades neurodesenvolvimentais vinculadas ao autismo, por conta da complexidade do sistema nervoso central, bem como da grande variabilidade de manifestações sintomatológicas, até o presente momento, não foi possível determinar qualquer aspecto biológico, ambiental, ou da interação de ambos, que pareça contribuir de forma decisiva para a manifestação desse transtorno.

A heterogeneidade do autismo, portanto, pode ser devida a etiologias distintas ou a uma combinação de fatores, tais como: predisposição genética e fatores ambientais (GADIA; TUCHMAN; ROTTA, 2004).

Possíveis relações entre disfunções nos mecanismos de neurotransmissão em particular daqueles que envolvem a serotonina e o autismo têm sido exploradas recentemente (EISSA et al., 2018).

Evidências também sugerem a forte participação de fatores genéticos no autismo (MUHLE; RENTACOSTE; RAPIN, 2004; TEIXEIRA et al., 2010). A taxa de recorrência de autismo em irmãos de indivíduos já afetados foi estimada entre 2% a 8%, sendo significativamente maior que a prevalência de TEA na população em geral

(MUHLE; RENTACOSTE; RAPIN, 2004). Estudos clínicos envolvendo irmãos gêmeos sugerem que fatores genéticos são responsáveis por 35% a 40% da variabilidade do risco de desenvolver os sintomas de autismo e os demais 60% são influenciados por fatores ambientais pré-natais, perinatais e pós-natais (HALLMAYER et al., 2011).

Crianças prematuras demandam um cuidado especial na avaliação e no diagnóstico do TEA, uma vez que parto pré-termo e baixo peso são fatores de risco para o autismo já identificados e descritos na literatura (MATSON; MATSON; BEIGHLEY, 2011).

Variantes genéticas associadas ao autismo (encontradas em centenas de genes diferentes) são, na sua maior parte, raras e podem ser a causa de autismo em 10% a 30% dos indivíduos diagnosticados com TEA (VORSTMAN et al., 2017).

Aspectos nutricionais, tais como: a deficiência de vitamina D, tanto na gravidez quanto na primeira infância (KOČOVSKÁ et al., 2012), sensibilidade ao glúten (BUIE, 2013), altos níveis de homocisteína nos fluídos biológicos em decorrência de fatores genéticos e uma dieta pobre em ácido fólico, vitaminas B6 e B12 (KAŁUZNA-CZAPLIŃSKA et al., 2013) têm sido objeto de diversos estudos como forma de tratamento (dietas livres de glúten) ou identificados como fatores ambientais que poderiam disparar o autismo naqueles indivíduos predispostos geneticamente.

2.1.5 Epidemiologia

Pesquisas epidemiológicas com base populacional voltadas para o autismo são praticamente inexistentes no Brasil, apesar de serem importantes instrumentos para o planejamento de políticas públicas e para a organização do sistema de assistência para a população (TEIXEIRA et al., 2010).

Em um estudo realizado com dados secundários obtidos entre 2016 e 2017 junto às entidades de apoio terapêutico ao TEA na região sul do país (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) foram relatados 1254 casos de autismo com uma prevalência estimada de 3,85 casos para cada 10.000 habitantes (BECK, 2017). Em outro estudo realizado com 1470 crianças na faixa etária de 07 a 12 anos no município paulista de Atibaia a prevalência de transtornos globais de desenvolvimento (TGD) foi de 27,2/10.000 com uma razão de 3:1 meninos para meninas (PAULA et al., 2011).

Em relatório publicado em 2018 pelos *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) ou Centros de Controle e Prevenção de Doenças (agência do

departamento de saúde e serviços humanos do governo dos Estados Unidos) a prevalência de TEA nas localidades monitoradas pelo CDC foi de 168 para 10.000 crianças (uma em 59) na faixa etária até oito anos com uma razão de quatro meninos para cada menina diagnosticada (BAIO et al., 2018).

A prevalência global média para autismo e outros transtornos invasivos de desenvolvimento foi estimada em 62/10.000 em uma revisão sistemática de estudos epidemiológicos compilados de diversas regiões do mundo (ELSABBAGH et al., 2012). Esse mesmo estudo apontou não haver evidências de diferenças na prevalência entre as diversas regiões geográficas e tampouco haver impacto significativo de fatores étnicos/culturais ou socioeconômicos.

Os resultados dos estudos atuais sinalizam uma tendência no aumento da prevalência estimada do autismo e indicam como possíveis explicações: a adoção de definições mais amplas de autismo com a ampliação do conceito para transtorno do espectro do autismo, maior conscientização de clínicos e da sociedade sobre as manifestações do autismo, incentivo para que se determine o diagnóstico para elegibilidade aos serviços de assistência, conscientização de que a intervenção precoce maximiza as possibilidades de um desfecho positivo (DUCHAN; PATEL, 2012; ELSABBAGH et al., 2012; FOMBONNE, 2018) .

2.1.6 Prognóstico

O autismo é um comprometimento persistente e a maioria dos indivíduos acometidos por este transtorno permanece incapaz de levar uma vida independente, demandando o apoio da família, da comunidade e das instituições (KLIN; JONES, 2006).

O prognóstico do autismo é variável, com uma tendência a um prognóstico pobre com boa parte dos indivíduos tendo graves deficiências, com nenhum progresso social ou sendo incapazes de levar qualquer tipo de vida independente (GADIA; TUCHMAN; ROTTA, 2004).

A maioria das crianças com autismo apresenta melhora nos relacionamentos sociais, na comunicação e nas habilidades de autocuidado quando cresce e seu prognóstico está relacionado ao seu nível de habilidades cognitivas e de linguagem, gravidade da condição e à capacidade de resposta à intervenção educacional (GADIA; TUCHMAN; ROTTA, 2004; KLIN; JONES, 2006). Ausência de discurso aos seis anos

de idade, por exemplo, indica graves restrições da função adaptativa na vida adulta (FERREIRA; OLIVEIRA, 2016).

Revisão sistemática e meta-análise de estudos realizada por Steinhausen, Mohr Jensen e Lauritsen (2016) verificou que 19,7% das crianças com diagnóstico de TEA na infância apresentaram um “bom desfecho” dos sintomas de autismo quando entraram na adolescência e idade adulta com um funcionamento e vida social considerados normal ou próximo do normal na escola ou trabalho, 31% apresentaram “desfecho razoável” com progressos sociais e educacionais apesar de anormalidades sociais e 48% apresentaram um “desfecho pobre” com graves deficiências, porém com potencial para progressos na dimensão social.

Habilidades motoras, QI elevado, linguagem receptiva, imitação, diagnóstico precoce e tratamento são preditores de melhores prognósticos (FEIN et al., 2013). Capacidades cognitivas e de comunicação em crianças com TEA no início da idade escolar, por exemplo, são variáveis com alto valor prognóstico, sendo a “idade de aquisição das primeiras frases” o marcador precoce que mais fortemente se correlaciona com os quocientes de inteligência e função adaptativa (FERREIRA; OLIVEIRA, 2016).

Indivíduos com autismo de capacidade cognitiva elevada (caracterizados como de “alto funcionamento” e aqueles diagnosticados com síndrome de Asperger) tendem a ter um desfecho mais favorável com possibilidade de vida independente ou pelo menos quase independente e com capacidade de utilizar seus talentos para obter emprego e ter uma vida autossustentada (GADIA; TUCHMAN; ROTTA, 2004; KLIN; JONES, 2006).

Apesar de ser considerado um transtorno cujos sintomas persistem ao longo da vida, estudos sugerem que entre 3% a 25% dos indivíduos diagnosticados com TEA na infância podem apresentar um “desfecho ótimo” com a ausência de sintomas significativos de autismo e com funcionamento dentro da faixa intelectual normal esperada para a idade (FEIN et al., 2013).

Os programas de intervenção precoce podem fazer uma diferença importante e produzir ganhos significativos e duradouros. Serviços educacionais e comunitários melhores podem mudar o prognóstico de indivíduos com TEA a longo prazo (GADIA; TUCHMAN; ROTTA, 2004; FEIN et al., 2013).

A atuação multidisciplinar e a cooperação entre neurologistas, psiquiatras, neurocientistas, psicólogos, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais e educadores é

essencial para um maior e melhor entendimento dos transtornos associados ao espectro do autismo e do próprio indivíduo como um todo, permitindo dessa forma um tratamento mais adequado desses indivíduos ao longo de sua vida (GADIA; TUCHMAN; ROTTA, 2004).

2.2 Aprendizagem motora e autismo

A aprendizagem motora é uma dimensão do comportamento motor humano que se refere às mudanças internas que ocorrem na capacidade do indivíduo de executar habilidades motoras com mais eficiência (SCHMIDT; LEE, 2005).

Segundo Tani et al. (2014), trata-se de um processo adaptativo onde habilidades já adquiridas são transformadas em novos padrões relativamente permanentes e estáveis em decorrência da prática e da experiência.

A aprendizagem motora é um fenômeno que não pode ser observado diretamente e que envolve complexos mecanismos no sistema nervoso central, entre os quais se destacam as mudanças na forma de organização da informação sensorial (SCHMIDT; LEE, 2005).

A extração e o processamento de informações sensoriais relevantes para a execução de uma ação motora é um componente crítico que deve ser aprendido para um desempenho eficiente (WOLPERT et al., 2011).

Estudos sugerem que indivíduos com TEA tendem a confiar menos no feedback visual que controles saudáveis na aprendizagem de uma sequência motora (SHARER et al., 2016) e que uma taxa de adaptação mais lenta e um viés anormal em relação ao feedback proprioceptivo na aprendizagem motora são característicos no autismo (IZAWA et al., 2012).

Indivíduos com TEA também podem apresentar dificuldades no processamento perceptivo, fazendo com que o tipo de feedback fornecido seja relevante no processo de aprendizagem de uma nova habilidade motora (BHAT; LANDA; GALLOWAY, 2011).

Sparaci et al. (2015) analisaram as estratégias empregadas durante a aprendizagem de um novo procedimento motor por crianças com autismo em uma tarefa de rastreamento de um alvo móvel em uma tela de computador e verificaram que apesar de apresentarem tempos contínuos sobre o alvo semelhantes aos das crianças com desenvolvimento típico, elas foram menos precisas e menos capazes

de se manterem perto do alvo e do seu trajeto, sugerindo, dessa forma, que as crianças com TEA poderiam estar vivenciando dificuldades para usar feedback externo para guiar suas ações.

Diversos estudos, de fato, apontam que os indivíduos com TEA constroem uma associação mais forte que o esperado entre o comando motor voluntário e o feedback proprioceptivo (HASWELL et al., 2009; IZAWA et al., 2012) depositando, dessa forma, uma maior confiança na propriocepção em comparação ao controle visual para o desempenho de habilidades motoras (SCHAAF; LANE, 2015; SPARACI et al., 2015).

Em um dos primeiros estudos a abordar essa questão, Haswell et al. (2009) investigaram as bases neurais da representação de modelos internos de ação em crianças com diagnóstico de autismo (N=13) e com desenvolvimento típico (N=14) com idades entre dez e 12 anos. Neste estudo, padrões de generalização (definido como uma “assinatura” dos campos de ativação dos neurônios através dos quais o cérebro forma um modelo interno de representação) foram medidos na aprendizagem do manuseio de um braço robótico em um jogo virtual, onde os dois grupos de crianças tinham que atingir determinados alvos através da movimentação do mecanismo robótico com a mão, seguindo um padrão de coordenadas intrínsecas do braço (rotações de juntas idênticas) e outro de coordenadas extrínsecas (movimento linear da mão).

Nas duas condições de movimentação (intrínseca e extrínseca) os braços das crianças eram perturbados pelo mecanismo robótico através da produção de um campo de força de forma que as crianças aprendessem a controlar o braço robótico para atingir os alvos. Neste tipo de tarefa o cérebro tipicamente desenvolvido constrói uma associação entre os comandos motores autogerados e as suas consequências sensoriais (visuais e proprioceptivas) e a força de cada associação pode ser inferida pela forma como o cérebro generaliza a aprendizagem dos movimentos treinados a novos movimentos (HASWELL et al., 2009).

Os resultados demonstraram que quando as crianças com TEA aprendem uma tarefa motora, os modelos internos que elas formam criam uma associação mais forte do que o normal entre os comandos motores autogerados e a propriocepção. Isso sugere uma dependência maior do que o normal em regiões corticais nas quais os movimentos são representados nas coordenadas intrínsecas do movimento (córtex M1 e somatossensorial) e uma dependência menor do que o normal em regiões nas quais os movimentos são representados em coordenadas extrínsecas (córtex pré-

motor e parietal posterior). Ao aprender um novo padrão de movimento as crianças com TEA parecem confiar excessivamente no feedback proprioceptivo de seu próprio espaço interno articular e tendem a contar menos com o feedback visual do mundo exterior ao seu redor (HASWELL et al., 2009).

Resultados similares foram obtidos por Marko et al. (2015) em um estudo realizado com 40 crianças com idades entre oito e 12 anos que foram submetidas a uma tarefa de alcançar um alvo através da manipulação de um braço robótico que ao sofrer uma perturbação resultava em erros que eram sentidos através de feedback visual e proprioceptivo. Ao longo das repetições foi observado que as crianças iam ajustando seus comandos motores a cada nova tentativa em decorrência da aprendizagem dos erros e que as crianças com TEA (N=20) superavam os controles saudáveis (N=20) quando a aprendizagem era decorrente de erros proprioceptivos e que tinham um desempenho inferior ao das crianças com desenvolvimento típico quando a aprendizagem era decorrente do erro visual.

O estudo também verificou que estruturas do cerebelo relevantes para controle sensório-motor e adaptação (cerebelo anterior, lobo VI e partes do lobo VIII) apresentavam volume menor que o normal nas crianças com TEA, podendo ser previstos de acordo com o padrão de aprendizagem dos erros proprioceptivos e visuais.

A natureza das dificuldades de aprendizagem motora no autismo também foi investigada sob a ótica dos processos implícitos e explícitos de aquisição de habilidades funcionais (BARNES et al., 2008; NEMETH et al., 2010; FOTI et al., 2015; IZADI-NAJAFABADI et al., 2015; BO et al., 2016).

As aprendizagens implícita e explícita são processos que operam em paralelo, mudam a diferentes taxas em decorrência da prática e são acessadas conscientemente de formas distintas. Além disso, com a prática esses processos levam à formação e ao uso de modelos internos para o controle dos movimentos (GENTILE, 1998).

O processo de aprendizagem explícita, segundo Gentile (1998), é aquele onde o aprendiz conscientemente desenvolve um conjunto de correspondências entre sua morfologia e condições ambientais para executar ações eficientes direcionadas a um objetivo.

A aprendizagem implícita, por sua vez, é o processo onde as mudanças na dinâmica da geração de forças através da organização dos seus componentes ativos

(contração muscular) e passivos (ex.: força gravitacional, resistência em movimentos articulares) ocorrem de forma inconsciente em decorrência da prática (GENTILE, 1998).

Estudos sugerem que os processos de aprendizagem motora implícita encontram-se preservados no autismo (BARNES et al., 2008; NEMETH et al., 2010; FOTI et al., 2015; IZADI-NAJAFABADI et al., 2015).

Em um estudo realizado com 28 crianças com idades entre sete e 14 anos, divididas em um grupo com diagnóstico de TEA de alto funcionamento (N=14) e um grupo controle com crianças com desenvolvimento típico (N=14) equivalentes em idade, coeficiente de inteligência e gênero, Barnes et al. (2008) examinaram a aprendizagem implícita nos domínios espacial e perceptual-motor.

Para examinar o domínio espacial foi empregada uma tarefa de sugestão contextual onde os participantes tinham que procurar um alvo entre vários elementos distratores cujas configurações espaciais se repetiam em algumas tentativas e eram novas em outras, sendo a aprendizagem aferida por tempos de resposta mais rápidos nas tentativas com configurações repetidas em relação àquelas com configurações novas. Os resultados não indicaram diferenças significativas no tempo de resposta entre os grupos, apesar do grupo com TEA apresentar um desempenho mais lento na busca visual em comparação ao grupo controle.

A verificação do domínio perceptivo motor, por sua vez, foi conduzida através de uma tarefa de tempo de reação em série, onde os participantes tinham que reagir à localização de um estímulo visual pressionando a tecla correspondente no teclado do computador. Os resultados revelaram que a magnitude da aprendizagem foi maior no grupo com TEA em comparação ao grupo controle.

Segundo Barnes et al. (2008), esses resultados combinados evidenciaram a integridade dos processos de aprendizagem implícita dependentes da integração de informações contextuais espaciais e sequenciais em crianças de alto funcionamento com TEA.

Em outro estudo com crianças com autismo na faixa etária de sete a 11 anos, Izadi-Najafabadi et al. (2015) testaram a capacidade de aprendizagem de uma sequência motora tanto implicitamente quanto explicitamente. Participaram do estudo 30 meninos com diagnóstico de TEA e 32 meninos saudáveis para controle que foram, respectivamente, divididos em dois novos grupos de aprendizagem motora explícita e

implícita. Os quatro grupos resultantes foram equiparados em termos de idade, coeficiente de inteligência e dominância manual.

A tarefa de tempo de reação seriada utilizada no estudo alternava sequências padronizadas e aleatórias de estímulos visuais (blocos quadrados nas cores amarela, verde, azul e vermelha) que apareciam em um monitor de um computador, onde os participantes foram instruídos a pressionar o mais rápido possível os botões correspondentes às respectivas cores no teclado. Os participantes dos dois grupos de aprendizagem explícita (TEA e controle) receberam antes do início dos blocos de tentativas um papel contendo a ordem dos estímulos das sequências padronizadas. Os grupos de aprendizagem implícita não receberam tal informação.

Os resultados indicaram que sob a condição de aprendizagem implícita tanto as crianças com TEA quanto as crianças com desenvolvimento típico melhoraram o seu desempenho ao longo dos blocos de tentativas sem haver, no entanto, diferenças significativas entre os grupos.

Em relação à condição de aprendizagem explícita os resultados indicaram que não houve efeito no tempo de reação das crianças com TEA e que apenas o grupo controle melhorou o seu tempo de reação, havendo diferenças significativas entre os grupos.

Segundo Izadi-Najafabadi et al. (2015), os resultados indicaram que as crianças com TEA nessa amostra foram capazes de aprender a sequência motora implicitamente e não explicitamente sugerindo que os processos de aprendizagem implícita não se encontram afetados nas crianças com autismo.

O estudo sugeriu, ainda, que devido ao fato dos processos explícitos fundamentarem o planejamento motor e processos implícitos fornecerem uma base para a execução de movimentos, os resultados obtidos convergiam com relatos de planejamento motor atípico em crianças com autismo e uma capacidade intacta de executar movimentos (IZADI-NAJAFABADI et al., 2015).

2.3 Efeitos do foco de atenção e mecanismos subjacentes

A forma pela qual o indivíduo direciona a sua atenção tem uma grande influência sobre o desempenho de uma habilidade motora complexa já adquirida, além de afetar o processo de aprendizagem motora de novas habilidades (WULF, 2007).

Diversos estudos têm demonstrado que direcionar a atenção na forma de instruções ou feedback impacta tanto o desempenho de habilidades motoras quanto a sua aprendizagem, sugerindo que o foco no efeito do movimento denominado de *foco externo* leva a uma aprendizagem mais consistente e a melhores desempenhos em comparação ao direcionamento da atenção para a coordenação dos movimentos do próprio corpo denominado de *foco interno* (SHAFIZADEH; PLATT; BAHRAM, 2013; WULF; LEWTHWAITE, 2016; WULF, MCNEVIN; SHEA, 2001; WULF; PRINZ, 2001).

Um dos primeiros estudos a abordar este tema foi conduzido por Wulf, Hoess e Prinz (1998) e teve como objetivo examinar os efeitos de diferentes tipos de instruções no aprendizado de movimentos tipo “slalom” em uma plataforma de simulação de esqui. Jovens e adultos entre 19 e 35 anos foram divididos em três grupos (foco interno, foco externo e controle) onde receberam diferentes instruções sobre a forma pela qual deveriam exercer força sobre a plataforma durante seu deslocamento lateral. Antes do início da prática, o grupo de foco interno foi instruído a exercer força sempre sobre o pé que acompanhasse o sentido de deslocamento da plataforma (ex.: pé direito no caso do deslocamento da plataforma para a direita). As instruções para o grupo de foco externo foram semelhantes, exceto pela solicitação de exercer força sobre as rodas da plataforma que acompanhassem o sentido do seu deslocamento. O grupo controle não recebeu instrução sobre onde exercer a força. Todos os grupos demonstraram ganhos na amplitude de movimento durante a fase de aquisição, sendo os maiores ganhos observados no grupo de foco externo e os menores ganhos no grupo de foco interno. O grupo controle apresentou um resultado intermediário. Os testes de retenção também indicaram um melhor desempenho do grupo de foco externo sobre o interno.

Um segundo experimento realizado nesse mesmo estudo procurou examinar a consistência e generalização dos resultados descritos acima através de uma tarefa motora diferente. Dessa vez, os participantes (N=16) foram divididos em dois grupos (foco interno e foco externo) para realizar uma tarefa de equilíbrio dinâmico sobre uma plataforma de estabilidade. Os participantes do grupo de foco interno foram instruídos a focar a atenção em seus pés e a mantê-los na mesma altura, enquanto aqueles do grupo de foco externo foram instruídos a focar a atenção em duas marcas vermelhas dispostas na plataforma próximas aos seus pés e a mantê-las na mesma altura. Apesar de não apresentarem resultados superiores durante a fase de aquisição, os

participantes do grupo de foco externo obtiveram melhores resultados na manutenção da estabilidade durante os testes de retenção.

A partir dessa publicação, uma gama ampla de evidências tem se acumulado suportando os benefícios do foco de atenção externo sobre o interno no desempenho e aprendizagem motora em diferentes tipos de tarefas, níveis de habilidades, populações e faixas etárias (para uma revisão ver WULF, 2013).

Além dos benefícios da adoção do foco externo, o estudo de Wulf, Hoess e Prinz (1998) também demonstrou que instruções direcionadas ao movimento do corpo do próprio aprendiz (foco interno) podem, de fato, degradar o desempenho na tarefa motora mesmo em comparação a uma situação de ausência de instrução. Tentativas de assumir o controle das ações motoras de forma consciente poderiam afetar e restringir, dessa forma, a execução de processos inerentes ao controle automático dos movimentos.

Os efeitos diferenciais do direcionamento do foco de atenção sobre o desempenho e aprendizagem de habilidades motoras complexas foram inicialmente explicados por Wulf, Hoess e Prinz (1998) tendo como referencial a teoria da codificação comum (PRINZ, 1997).

Essa teoria postula que percepção e ação compartilham uma mesma representação cerebral, de tal forma que as ações seriam codificadas a partir dos seus efeitos percebíveis. Ou seja, os efeitos pretendidos das ações motoras seriam capazes de guiar o sistema motor para produzi-las. Códigos aferentes e eferentes poderiam ser gerados e mantidos de uma forma correspondente apenas e somente nesse nível abstrato de representação (WULF; HOESS; PRINZ, 1998).

As evidências que os movimentos seriam mais efetivos quando planejados em termos de seu resultado ou efeito desejado (foco externo) em contrapartida a padrões específicos de movimento (foco interno) estariam, dessa forma, alinhadas com as premissas da teoria da codificação comum (WULF, 2013).

Por se tratar de um conceito abstrato e que não permitia uma predição dos efeitos dos focos externo e interno sobre a aprendizagem e tampouco explicava os seus mecanismos subjacentes, Wulf, Mcnevin e Shea (2001) propuseram uma explicação alternativa denominada de hipótese da “ação restrita”.

Segundo essa hipótese a atenção focada internamente resultaria em um tipo de controle mais consciente do movimento que afetaria a execução de processos inerentes ao controle dos movimentos. Em contrapartida, um foco de atenção

orientado externamente permitiria que tais processos ocorressem de forma mais natural e organizada acarretando em uma menor demanda de atenção (WULF; MCNEVIN; SHEA, 2001), em ajustes de movimentos mais rápidos e baseados em reflexos (MCNEVIN; SHEA; WULF, 2003) e em uma melhor eficiência do movimento (LOHSE; SHERWOOD; HEALY, 2010).

A hipótese da ação restrita apresentou-se adequada para explicar os efeitos do direcionamento do foco de atenção em uma variedade de tarefas motoras, tais como: batidas de tênis de campo (HADLER et al., 2014), lançamento de dardos (MCKAY; WULF, 2012), equilíbrio em plataforma de estabilidade (CHIVIACOWSKY; WULF; WALLY, 2010), arremesso de bolas de basquetebol (ZACHRY et al., 2005), entre outras.

Para testar a premissa de que o melhor desempenho em tarefas motoras quando adotado o foco externo era decorrência de níveis maiores de automatização dos movimentos, estudo realizado por Kal, Van der Kamp e Houdijk (2013) avaliou diretamente o grau de automatização através da medição do custo de dupla tarefa e de parâmetros de execução de movimentos, tais como: eletromiografia, fluidez e regularidade de movimento. Neste estudo 31 participantes saudáveis realizaram uma tarefa cíclica de extensão e flexão da perna (dominante e não dominante) de forma simples e em dupla tarefa, onde o foco de atenção (externo ou interno) foi manipulado através de instruções. Os resultados revelaram que o foco externo de atenção levou a um desempenho motor significativamente melhor (ou seja, menor duração do movimento) que o foco interno.

Apesar de não terem sido observadas diferenças no custo motor da realização da dupla tarefa em função do foco de atenção, o custo cognitivo da dupla tarefa foi significativamente maior quando a atenção foi direcionada internamente. O foco externo de atenção resultou em uma maior regularidade e fluidez na execução dos movimentos em comparação ao foco interno, embora não tenham sido encontradas diferenças em relação à atividade muscular. Esses resultados indicaram que o foco externo de atenção resultou em movimentos mais automatizados do que o foco interno, suportando, dessa forma, as premissas da hipótese da ação restrita.

Zachry et al. (2005), por sua vez, registraram a atividade eletromiográfica da musculatura do braço de arremesso (m. deltóide, m. bíceps braquial, m. tríceps braquial e m. flexor radial do carpo) durante o lançamento livre de bolas ao cesto. Os participantes (N=14) com média de idade de 26,2 anos executaram duas séries de 10

arremessos livres nas condições de foco interno e externo. Na condição de foco interno os participantes foram instruídos a se concentrar no movimento de flexão do pulso ao longo da execução do arremesso, enquanto que na condição de foco externo os participantes foram instruídos a se concentrar no centro do alvo.

Os resultados demonstraram que a acurácia dos arremessos livres foi maior quando os participantes se concentraram no centro do alvo corroborando evidências já apontadas em vários outros estudos de um melhor desempenho na tarefa quando o foco de atenção externo é adotado. Os resultados da eletromiografia demonstraram, também, uma menor atividade muscular (m. bíceps braquial, m. tríceps braquial) na condição de foco externo, sugerindo que o foco externo de atenção melhora a economia de movimento e presumivelmente reduz o "ruído" no sistema motor que dificulta o controle de movimento fino e torna o resultado do movimento menos confiável.

Resumindo todas essas evidências e estudos, Wulf e Lewthwaite (2010, p. 93) mencionaram que:

[...] a explicação para o efeito diferencial do foco de atenção pode ser tão direta quanto notar que sob condições de foco interno, os participantes simplesmente seguem instruções que os levam a desconstruir sequências disponíveis de controle automatizadas por agrupamentos marcados por sensações corporais, que presumivelmente não utilizam tão bem as transições entre essas partes quanto essas longas cadeias de sequências conectadas e automatizadas. As instruções de foco externo podem evitar esta decomposição ou facilitar o desempenho e a aprendizagem em outras formas ainda não explicadas.

A direção do foco de atenção também foi investigada em relação às suas bases neurais. Em um estudo utilizando imagens de ressonância magnética funcional, Zimmermann et al. (2012) examinaram as estruturas neurais envolvidas na mudança do foco de atenção na execução de uma sequência de toques alternados dos dedos. Adultos saudáveis (N=31) divididos em dois grupos experimentais foram treinados para aplicar uma direção de foco (interno ou externo) em uma sequência previamente aprendida de 16 toques dos dedos indicador, médio e anelar em um teclado. O grupo com o treinamento de foco interno foi instruído a focar a sua atenção no movimento do dedo, enquanto o grupo com o treinamento no foco externo foi instruído a focar a atenção nos botões de resposta. Na primeira metade do experimento, os participantes executaram a tarefa com o foco treinado sendo que, na segunda metade, eles foram

inesperadamente solicitados a mudar a direção do foco de atenção para aquele que não foi treinado.

Os dados obtidos do nível dependente de oxigênio no sangue mostraram que a mudança de um foco de atenção interno (treinado previamente) para um foco de atenção externo (não familiar) repercutiu em uma maior ativação do córtex pré-motor lateral esquerdo sugerindo que esta ativação poderia estar associada ao papel do córtex pré-motor no planejamento de ações provavelmente indicando um efeito de facilitação nos processos de seleção motora.

Ainda segundo o estudo, os participantes que mudaram do foco interno para o externo deixaram de se concentrar nos aspectos cinestésicos evocados pelo movimento para se concentrarem no contato tátil com os botões de resposta, o que foi seguido por uma mudança no processamento motor, como indicado pela ativação do córtex pré-motor lateral esquerdo. O córtex pré-motor lateral demonstrou ser crucial, dessa forma, para o estabelecimento de mapas entre estímulos sensoriais e respostas motoras (ZIMMERMANN et al., 2012).

A mudança, por sua vez, de um foco de atenção externo (treinado previamente) para um foco de atenção interno (não familiar) revelou uma maior ativação do córtex somatossensorial primário esquerdo e do lóbulo intraparietal. Tais modulações foram interpretadas como resultado da amplificação da influência de informações aferentes sobre o processamento motor quando o participante foi solicitado a adotar o foco interno na execução da tarefa motora depois de ter sido treinado com o foco externo. O padrão de ativação neural provocado pela mudança do foco externo para o interno foi o resultado de uma modulação de mecanismos de processamento sensório-motor onde os participantes colocaram mais peso sobre o conteúdo informativo decorrente da sensação tátil decorrente do contato com as teclas do que sobre as informações proprioceptivas derivadas do movimento de suas mãos (ZIMMERMANN et al., 2012).

Zimmermann et al. (2012) buscaram aprofundar o entendimento dos mecanismos subjacentes aos resultados descritos acima, tendo como referência a teoria da competição de atenção visual (DESIMONE; DUNCAN, 1995) que postula que o potencial de atenção de um estímulo sensorial depende da sua saliência física.

Segundo Desimone e Duncan (1995) quanto mais saliente fosse o estímulo sensorial, maior seria a sua representação neuronal em sistemas sensoriais e motores. Os estímulos sensoriais competiriam, dessa forma, por recursos representativos dentro do sistema sensório-motor. Esta competição seria delineada

como um processo de integração das diversas representações, resultando em uma única representação onde o estímulo mais destacado responderia pela maior proporção. A atenção seria definida como o resultado dessas representações integradas. Além disso, a competição poderia ser modulada por operações de controle endógeno, estendendo assim a influência de estímulos sensoriais menos salientes.

A maior ativação do córtex somatossensorial primário esquerdo e do lóbulo intraparietal na mudança de um foco de atenção externo (treinado previamente) para um foco de atenção interno (não familiar) poderia ser, portanto, o resultado de uma competição por recursos atentos entre o estímulo tátil mais saliente e o menos saliente estímulo proprioceptivo. Da mesma forma, a maior ativação do córtex pré-motor lateral esquerdo na mudança de um foco de atenção interno (treinado previamente) para um foco de atenção externo (não familiar) poderia levar a uma facilitação do processamento motor seletivo, porque haveria uma convergência entre a modalidade sensorial com o maior potencial para capturar a atenção e a direção de foco pretendida. Modalidades sensoriais poderiam ter, em situações variadas, uma maior significância motora do que outras, levando a atribuição de “pesos” diferentes no processamento motor (ZIMMERMANN et al., 2012)

No geral, a informação sensorial aferente parece desempenhar um papel importante para os mecanismos de processamento motor nas mudanças de direcionamento do foco de atenção (ZIMMERMANN et al., 2012).

Apesar de grande parte dos estudos ter sido conduzida em jovens e adultos saudáveis, os efeitos benéficos do foco de atenção externo sobre o desempenho e aprendizagem motora também foram verificados em crianças (HADLER et al., 2014; BROCKEN; KAL; VAN DER KAMP, 2016; ABDOLLAHIPOUR et al., 2017; KRAJENBRINK et al., 2018), em adultos idosos (CHIVIAKOWSKY; WULF; WALLY, 2010) e em populações com condições clínicas especiais, tais como: indivíduos com doença de Parkinson (LANDERS et al., 2005; KAKAR et al., 2013), crianças com déficit de atenção e hiperatividade (SAEMI et al., 2013) e crianças com deficiência intelectual (CHIVIAKOWSKY; WULF; ÁVILA, 2013).

Alguns estudos, no entanto, não observaram efeitos diferenciais significativos entre as condições de foco externo e interno, sugerindo que características e fatores moderadores específicos possam estar relacionados aos mecanismos subjacentes do foco de atenção sobre o desempenho e aprendizagem motora de novas habilidades

(EMMANUEL; JANUS; BART, 2008; JARUS et al., 2015; KAL et al., 2015; PERREAULT; FRENCH, 2016; TSE, 2017; TSE; VAN GINNEKEN, 2017).

Em um estudo realizado com 39 pacientes que sofreram acidente vascular encefálico (AVE) e que apresentavam paresia unilateral crônica, Kal et al. (2015) avaliaram o efeito do foco de atenção sobre a velocidade e a fluidez dos movimentos das pernas em uma tarefa de posicionamento dos pés à frente ou à trás de uma linha demarcada no piso a partir da posição sentada nas condições de dupla tarefa e tarefa simples.

Os resultados demonstraram que na condição de tarefa simples o desempenho (velocidade) não foi afetado pela manipulação do foco de atenção e que não houve efeito principal do foco de atenção na automaticidade dos movimentos (fluidez) nas condições de dupla-tarefa e tarefa simples. Os resultados das interações entre foco de atenção e perna movimentada sugeriram, no entanto, uma redução na fluidez dos movimentos da perna parética na condição de foco externo em comparação ao foco interno nas duas condições avaliadas (dupla tarefa e tarefa simples) e, ainda, que o foco de atenção externo acarretava em uma redução no desempenho na condição de dupla-tarefa.

Kal et al. (2015) concluíram que o foco externo não resultava em movimentos mais automatizados em pacientes com AVE crônico e que, contrário às expectativas, os resultados demonstravam uma tendência de maior automaticidade dos movimentos na condição de foco de atenção interno. Os autores ainda mencionaram que uma possível explicação desses resultados fosse devido à forte preferência que os pacientes demonstraram no uso do foco interno nas atividades da vida diária e que estratégias de atenção usadas frequentemente poderiam se tornar parte integrada da habilidade e não mais impactar na automaticidade da execução do movimento.

Associações entre foco de atenção e predisposições da personalidade foram investigadas por Tse e Ginneken (2017). Em estudo realizado com 102 crianças do ensino fundamental na faixa etária de oito a 12 anos, a propensão ao controle consciente foi medida através de escala específica e utilizada para selecionar um grupo de crianças (N=30) com maior propensão ao controle consciente e outro (N=30) com menor propensão ao controle consciente. Os grupos foram subdivididos nas condições de foco de atenção (externo, interno e controle) para realização do experimento que consistia na aquisição, transferência e retenção de uma habilidade de lançamento de dardos.

Durante a fase de aquisição não foram observados efeitos significativos entre os grupos e suas interações, contudo foram observados efeitos significativos de interação entre propensão ao controle consciente e foco de atenção nas fases de transferência e retenção. Crianças com alta propensão ao controle consciente tiveram melhor desempenho sob a condição de foco interno e aquelas com menor propensão ao controle consciente tiveram melhor desempenho sob a condição de foco externo.

Segundo os autores, os resultados sugeriam que a aquisição de habilidades motoras nas crianças seria mais efetiva quando as instruções estivessem alinhadas com as suas predisposições da personalidade (TSE; VAN GINNEKEN, 2017).

Os efeitos diferenciais do foco de atenção foram avaliados em um grupo de 42 crianças entre nove a 12 anos de idade em uma atividade adaptada de arremesso livre do basquetebol (PERREAULT; FRENCH, 2016). Os participantes foram divididos em três grupos (controle, foco externo e foco interno) onde realizaram 100 lançamentos ao longo de dois dias de aquisição seguindo dicas de direcionamento de atenção de acordo com as respectivas condições de foco e mais 20 lançamentos sem instruções após 48 horas para avaliar retenção. Os resultados indicaram uma melhoria no desempenho durante a fase de aquisição dentro de cada grupo, contudo não foram observadas diferenças significativas no desempenho entre os grupos na aquisição e retenção.

Uma possível explicação para esses resultados, segundo os autores, poderia estar associada à habilidade limitada das crianças de usar conteúdo de instruções (dicas de direcionamento de atenção) durante o processo de aprendizagem, tendo em vista que elas tendem a utilizar processos de controle de memória de trabalho de forma menos efetiva que adultos (PERREAULT; FRENCH, 2016).

Em estudo realizado com crianças de oito a 12 anos (N=12) com transtornos de desenvolvimento de coordenação (TDC) e controles com desenvolvimento típico (N= 13), não foram observadas diferenças significativas entre as condições de foco externo e interno na aprendizagem de uma tarefa de rastreamento no computador nas crianças com TDC, apesar das crianças com desenvolvimento típico terem obtido um melhor desempenho na fase de transferência sob a condição de foco externo. (JARUS et al., 2015).

Segundo os autores, os resultados obtidos poderiam refletir uma inabilidade para seguir ou dificuldade para aplicar instruções de foco de atenção durante a execução dos movimentos, sugerindo que crianças com TDC poderiam necessitar de

instruções mais específicas e frequentes em como mover o corpo para executar determinada nível de habilidade (JARUS et al., 2015).

Estudo realizado por Tse (2017) investigou especificamente os efeitos do foco de atenção no transtorno do espectro do autismo. Crianças na faixa etária de nove a 12 anos foram aleatoriamente distribuídas em um grupo de foco interno (N=22), um grupo de foco externo (N=22) e um grupo controle (N=21) para realização de uma tarefa de lançamento de saquinhos de feijão (m=100g) em um alvo circular vertical de 45,3 cm de diâmetro disposto a uma distância variável de 1,5 m a 2,0 m. Os participantes realizaram cinco blocos de 10 tentativas durante a aquisição e um bloco de 10 tentativas nos testes de retenção e transferência realizados um dia após a fase de aquisição.

Durante a fase de aquisição não houve diferença significativa entre os três grupos experimentais, apesar do grupo de foco interno tender a um melhor desempenho em comparação aos demais ao longo dos blocos de tentativas. Nos testes de retenção e transferência, no entanto, foram observadas diferenças significativas entre os grupos, sendo que as crianças que realizaram a tarefa na condição de foco interno apresentaram desempenhos mais consistentes que aquelas dos grupos de foco externo e controle.

O autor sugeriu que as instruções de foco interno poderiam ter direcionado a atenção das crianças com TEA a aspectos que se alinhavam a sua experiência sensório-motora, facilitando a confiança na propriocepção para o controle dos movimentos em novas situações (TSE, 2017).

3 MÉTODO

3.1 Participantes

Um grupo de crianças com diagnóstico de transtornos do espectro do autismo (N=36, idade média = 11,8 anos e $DP = 2,6$ anos) com idades entre oito e 16 anos participou deste estudo. Todas as crianças encontravam-se matriculadas no ensino regular. O processo de seleção desta amostra (figura 1) ocorreu por meio de uma instituição que lida com o apoio terapêutico de indivíduos com TEA na região de Campinas/SP. A participação foi voluntária e não houve nenhum tipo de recompensa monetária.

A participação no estudo foi condicionada à anuência dos pais ou responsáveis ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (anexo A) onde constavam as explicações sobre a pesquisa, assim como as garantias de cada participante. O projeto da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (CAAE: 80243317.7.0000.0065, anexo B).

Os critérios de inclusão adotados foram os seguintes: (1) diagnóstico clínico de TEA; (2) não apresentar diagnóstico prévio de deficiência intelectual ou outras alterações neurológicas, tais como: paralisia cerebral, síndrome de Down, síndrome do X frágil, entre outras; (3) assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE; (4) aceitação do sujeito da pesquisa da participação no estudo e assinatura do Termo de Assentimento.

A exclusão do participante respeitou os seguintes critérios: (1) grau grave de autismo de acordo com a escala de classificação de autismo na infância - CARS (*Childhood Autism Rating Scale* - versão em português, anexo C); (2) falta de colaboração com o processo de coleta de dados; (3) deficiência visual ou auditiva não corrigidas; (4) experiência prévia com a tarefa motora proposta.

Figura 1 – Processo de seleção e alocação dos participantes

Fonte: Elaborado pelo autor

3.2 Escala de Avaliação

Para a avaliação da gravidade dos sintomas dos participantes foi empregada a escala de classificação de autismo na infância *CARS - Childhood Autism Rating Scale* (SCHOPLER et al., 1980).

A escala CARS é um instrumento de avaliação composto por 15 domínios (para visualização do formulário completo, ver anexo C) que visam mensurar elementos comportamentais característicos do autismo, sendo eles: deficiências no relacionamento humano, imitação, comportamento afetivo, uso do corpo e persistência de estereotípias, relação com objetos, resistência a mudanças no ambiente, manutenção de contato visual, resposta a estímulos auditivos, resposta e uso do paladar, olfato e tato, ansiedade, comunicação verbal, comunicação não verbal, nível de atividade, funcionamento intelectual e impressões gerais. Para cada um desses domínios é atribuída uma pontuação de um a quatro, onde a nota “um” indica que o comportamento da criança está dentro dos limites normais para sua idade, a nota “dois” indica que o comportamento é marcado por um nível leve de anormalidade, a nota “três” indica um nível moderado de anormalidade e a nota “quatro” indica um comportamento gravemente alterado. A pontuação total pode variar

entre 15 a 60 pontos sendo que o nível de corte para autismo é equivalente a 30 pontos e valores entre 30 e 36 pontos indicam sintomas leves a moderados e valores acima de 37 pontos sinalizavam sintomas graves (SCHOPLER et al., 1980). Diversos estudos demonstram que a escala CARS possui um grau elevado de consistência interna e confiabilidade teste-reteste, assim como elevados valores de validade (PEREIRA, 2007). O instrumento encontra-se traduzido e validado para o Brasil (PEREIRA; RIESGO; WAGNER, 2008). A aplicação do instrumento de avaliação foi realizada pelo pesquisador responsável pelo estudo.

3.3 Equipamento e tarefa motora

3.3.1 Equipamento

A plataforma de estabilidade utilizada foi o modelo 16030L (figura 2A) de fabricação da *Lafayette Instrument Company* (EUA) pertencente ao Laboratório de Comportamento Motor da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

A plataforma é um instrumento composto por uma base de madeira compensada com 127 cm de largura e 137 cm de comprimento (figura 2A) suportada por duas estruturas ajustáveis que permitem oscilações pendulares máximas (à esquerda ou à direita) entre 15° a 30° em relação ao plano vertical, um painel elétrico com botão liga/desliga, saídas analógicas e digitais, interface para computador (figura 2B), painel de controle com teclado e visor digital (figura 2C).

Figura 2 – (A) Plataforma de estabilidade, (B) Interface para computador e painel de controle, (C) Painel de controle

Fonte: manual do fabricante (LAFAYETTE INSTRUMENT COMPANY, 2014)

O sistema de controle apresenta funções integradas para marcação de tempo (em equilíbrio e em descanso), contagem do número de ciclos executados e medição eletrônica da oscilação angular. O sistema de controle também permite a configuração de diversos parâmetros pelo usuário, incluindo tempos variáveis de teste, limites angulares de oscilação e número de repetições (figura 3).

Figura 3 – (A) Tela principal, (B) Tela para ajuste dos parâmetros de tempo, (C) Tela para ajuste dos limites de oscilação, (D) Tela de operação

A	B	C	D
<pre> MAIN MENU: TIMING⁰² BALANCE LIMITS⁰³ TEST⁰⁵ SAVE SETUP⁰⁸ </pre>	<pre> TEST TIME: 005 S +1⁰¹ -1⁰² REST TIME: 005 S +1⁰³ -1⁰⁴ REPEAT +1⁰⁵ CYCLES: 005 -1⁰⁶ SELECT⁰⁷ ENTER⁰⁸ </pre>	<pre> RIGHT LIMIT: +1⁰¹ -1⁰² 10 DEG +1⁰³ -1⁰⁴ LEFT LIMIT: 10 DEG SELECT⁰⁷ ENTER⁰⁸ </pre>	<pre> COUNTS:01 CYCLE:01 L:001 L:000.624 C:002 C:004.376 R:000 R:000.000 --IDLE-- TEST⁰⁵ RESET⁰⁶ (L) -27° SCROLL⁰⁷ SETUP⁰⁸ </pre>

Fonte: manual do fabricante (LAFAYETTE INSTRUMENT COMPANY, 2014)

A plataforma de estabilidade pode ser regulada em quatro alturas diferentes para ajuste do nível de dificuldade da tarefa de equilíbrio.

Encontrava-se, ainda, equipada com suportes de fixação na estrutura de sustentação e na base da plataforma de madeira, além de diferentes tipos de cintas elásticas (figura 4) utilizados para ajustar a força necessária para inclinar a plataforma (uma maior tensão aplicada pelas cintas elásticas tornava a plataforma menos instável facilitando a tarefa de equilíbrio).

Figura 4 – Sistema de tensão

Fonte: manual do fabricante
(LAFAYETTE INSTRUMENT COMPANY, 2014)

A tensão era ajustada fixando-se as cintas elásticas em posições específicas na estrutura do equipamento. Cada cinta era esticada entre orifícios presentes na

base da estrutura e pontos de encaixe presentes na base da plataforma de madeira. Tabelas de tensão fornecidas pelo fabricante indicavam a quantidade de força (libras-força) necessária para inclinar a plataforma um determinado número de graus em diversas combinações de cintas e de posições de orifícios furos da base de suporte.

A tabela e o gráfico dispostos abaixo (figura 5) mostram as características da configuração utilizada na coleta dos dados desse estudo (Ajuste 4-L, tensão baixa, posição da plataforma: 4 e cinta elástica: 1LD).

Figura 5 – Configuração empregada na coleta de dados

Fonte: manual do fabricante (LAFAYETTE INSTRUMENT COMPANY, 2014)

3.3.2 Tarefa motora

A tarefa motora adotada para o estudo consistiu no equilíbrio dinâmico sobre a plataforma de estabilidade. Como já mencionado, tratava-se de uma tarefa de particular interesse para o propósito deste estudo devido à sua demanda de atenção (ORRELL; EVES; MASTERS, 2006a), de integração visual, somatossensorial e vestibular (ORRELL; EVES; MASTERS, 2006b; PARK et al., 2015), e por ser de fácil entendimento.

A meta da tarefa era manter a plataforma de madeira na posição horizontal durante o maior intervalo de tempo dentro do período de uma tentativa e com o menor número possível de oscilações.

As variáveis adotadas para as medidas de desempenho foram o “tempo em equilíbrio” de cada tentativa (definido operacionalmente como o tempo acumulado que a plataforma se encontrava dentro de uma oscilação angular menor ou igual a 5° à direita ou à esquerda em relação ao plano vertical) e o “número de oscilações” dentro dessa mesma faixa de deslocamento angular. Ambos computados diretamente através do sistema de controle do equipamento (figura 2C).

3.4 Estudo piloto

Um estudo piloto foi conduzido para verificar a viabilidade de aplicação da tarefa motora proposta em indivíduos com TEA, estabelecer os parâmetros de operação da plataforma de estabilidade (limites de oscilação, altura, tensão e configuração das cintas elásticas) e ajustar o procedimento experimental (instruções, tempos de execução, repouso e número de tentativas).

3.4.1 Estudo de viabilidade

O estudo de viabilidade foi realizado no Laboratório de Comportamento Motor da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo com a participação de um voluntário (idade = 18,5 anos) com diagnóstico de TEA. Após as explicações sobre a tarefa motora, de seu assentimento e do consentimento dos responsáveis, o participante foi requisitado a realizar dois blocos de seis tentativas de equilíbrio com duração de 30 segundos sob as condições de foco externo e interno.

Constatou-se que o participante foi capaz de executar a tarefa motora, quando questionado não mencionou problemas de compreensão das instruções de direcionamento de foco de atenção e que a motivação e o nível de engajamento com a tarefa foram mantidos ao longo da sessão experimental.

3.4.2 Definição de parâmetros

Esta etapa do estudo piloto consistiu na definição das condições de operação da plataforma com o objetivo de se estabelecer um nível ideal de dificuldade para a execução da tarefa. Ela foi realizada em uma clínica que atua com o desenvolvimento da linguagem e motricidade localizada na cidade de Valinhos/SP. Dois jovens saudáveis com idades entre 12 e 15 anos participaram voluntariamente desta etapa com o respectivo assentimento e consentimento de seus responsáveis.

O procedimento de ajuste dos parâmetros consistiu na realização de blocos de três tentativas de 30 segundos (sem instrução de foco de atenção) com o ajuste progressivo do nível de dificuldade da plataforma entre os blocos. O objetivo foi o de se obter um tempo médio de equilíbrio que se encontrasse dentro da faixa de dez a 20 segundos.

Partindo-se de uma condição de tensão inicialmente ajustada no nível médio (configuração 3-M, para detalhes ver manual do equipamento), o tempo de equilíbrio médio do bloco de tentativas de cada participante era calculado e caso fosse superior a 20 segundos o posicionamento das cintas era alterado para um ajuste de menor tensão. Se esta média, por sua vez, fosse inferior a dez segundos, o posicionamento das cintas era alterado para um ajuste de maior tensão. Este procedimento foi repetido com o mesmo participante até o momento em que a média de três tentativas se encontrasse dentro da faixa de dez a 20 segundos. Caso o ajuste de tensão não se demonstrasse sensível o suficiente para alterar o tempo de equilíbrio, a altura da plataforma era ajustada para um nível seguinte de dificuldade e repetido o procedimento.

Como resultado desse procedimento a configuração 4-L / 1LD (figura 5) foi escolhida para a realização do experimento.

3.4.3 Ajuste do procedimento experimental

Esta etapa consistiu no ajuste do procedimento aplicado para a coleta de dados. O objetivo foi o de averiguar o número de tentativas a ser empregado, os tempos de repouso entre as tentativas e entre os blocos, além de ajustar termos e instruções envolvendo o sequenciamento das atividades.

Uma criança com diagnóstico de TEA (idade = 10 anos) participou desta etapa com o respectivo assentimento e consentimento de seus responsáveis.

Tendo como referência estudos anteriores (WULF; HÖSS; PRINZ, 1998; CHIVIACOWSKY; WULF; WALLY, 2010; LEWTHWAITE et al., 2015) foi adotado inicialmente, o número de dez tentativas de 30 segundos de duração para a fase de aquisição com 20 segundos de descanso entre tentativas.

A plataforma foi ajustada conforme os parâmetros definidos na etapa anterior (configuração 4-L / 1LD) e um bloco inicial de dez tentativas foi executado pelo participante. Instruções de foco de atenção (externo ou interno) foram fornecidas antes de cada tentativa.

Os seguintes aspectos foram constatados: (1) o intervalo de 20 segundos de descanso foi longo para a manutenção do nível de engajamento da criança com TEA na tarefa; (2) o número de dez tentativas não foi sensível para verificar diferenças no desempenho do participante ao longo do teste; (3) alta variabilidade do tempo de equilíbrio e do número de oscilações entre as tentativas; (4) nível adequado de dificuldade da tarefa; (5) compreensão dos termos das instruções de foco externo e interno.

Com base nas informações obtidas, o procedimento experimental foi ajustado da seguinte forma: (1) redução do intervalo de descanso de 20 para dez segundos; (2) redução da duração de cada tentativa de 30 para 20 segundos; (3) aumento do número de tentativas de dez para 30; (4) agrupamento das tentativas em blocos (6 blocos x 5 tentativas); (5) fornecimento da instrução de foco de atenção no início de cada bloco de tentativa.

Após a configuração desses novos parâmetros no painel de controle da plataforma de estabilidade, o participante realizou uma nova rodada com 30 tentativas (20 segundos de duração e dez de descanso) divididas em seis blocos de cinco tentativas.

Verificou-se que o participante permaneceu engajado e atento durante o teste e que as medidas de tempo de equilíbrio e número de oscilações foram sensíveis à variação do desempenho ao longo das tentativas e dos blocos (gráficos 1A e 1B).

Gráfico 1 – Curvas de desempenho por tentativas (A) e por blocos (B)

Fonte: Dados do estudo piloto

3.5 Delineamento

O delineamento do tipo “quasi-experimental” contemplou uma fase de prática da tarefa motora denominada “aquisição”, um teste de transferência e um teste de retenção realizado após um intervalo de sete dias. Antes de iniciar o experimento os participantes foram pareados por idade e massa corporal e designados aleatoriamente a dois grupos experimentais denominados de foco externo e foco interno.

A fase de aquisição teve como objetivo proporcionar uma quantidade considerável de prática na tarefa motora e foi organizada com um total de 30 tentativas executadas em seis blocos de cinco repetições e intervalos de um minuto entre os blocos. Cada tentativa teve a duração de 20 segundos com dez segundos de intervalo entre uma tentativa e outra. Todas as tentativas foram executadas com a plataforma de estabilidade na configuração definida pelo estudo piloto (média tensão: 4L-1LD, figura 5).

O teste de transferência foi aplicado dez minutos após a conclusão da fase de aquisição e foi organizado com um total de dez tentativas divididas em dois blocos de cinco repetições. A duração das tentativas e os intervalos de descanso foram os mesmos utilizados na fase de aquisição, no entanto, a configuração da plataforma de estabilidade foi alterada para um nível de maior de dificuldade (configuração: 4L – sem cinta elástica, figura 5).

O teste de retenção, por sua vez, foi realizado uma semana após a fase de aquisição nas mesmas condições de ajuste da plataforma de equilíbrio (média tensão: 4L-1LD, figura 5). Foram realizadas dez tentativas divididas em dois blocos de cinco repetições com os mesmos tempos de duração e descanso da aquisição. O objetivo

deste teste foi o de verificar possíveis efeitos permanentes do foco de atenção na aprendizagem motora dos indivíduos com TEA.

3.6 Procedimento

A coleta dos dados experimentais foi realizada na ADACAMP - Associação para o Desenvolvimento dos Autistas em Campinas (Campinas/SP) com a devida anuência e autorização institucional (anexo D). O experimento foi conduzido na sala de ginástica da associação (área ~ 12 m²) onde a plataforma de estabilidade foi posicionada conforme fotografia 1.

Fotografia 1 – Posicionamento da plataforma de estabilidade na sala de coleta

Fonte: Fotografia do autor

Cada criança foi acolhida pelo pesquisador em sua sala de atendimento terapêutico em horários previamente definidos, medidas antropométricas (massa corporal e altura) eram tomadas no ambulatório médico e em seguida a criança era conduzida para a sala de coleta dos dados.

A coleta foi realizada pelo pesquisador e conforme solicitação contava com a presença do terapeuta da criança. Tal medida tinha como objetivo garantir uma transição harmoniosa de ambientes.

A tarefa motora era explicada verbalmente e demonstrada pelo pesquisador. Na sequência o participante realizava algumas tentativas na plataforma para se familiarizar com a tarefa e descia do equipamento.

O termo de assentimento (anexo E) era lido e explicado para o participante e consultada sua anuência para participar da pesquisa. Uma única criança decidiu não participar do experimento e foi reconduzida para sua sala de terapia.

O pesquisador inclinava a plataforma até que sua borda esquerda tocasse o piso da sala e auxiliava o participante a posicionar seu pé esquerdo imediatamente após uma marca adesiva amarela fixada a 25 cm da linha de centro da plataforma e 45 cm da sua borda frontal (fotografia 2). O mesmo procedimento era adotado para o pé direito.

Fotografia 2 – Marcas de posicionamento

Fonte: Fotografia do autor

Ainda com a plataforma nesta posição inclinada à esquerda, as instruções de foco de atenção (anexo F) eram lidas e apresentadas visualmente para o participante que se encontrava de frente para a parede da sala.

Na condição de foco interno (anexo F, posição B) o participante foi solicitado a focar atenção em seus pés e a tentar mantê-los na mesma altura com as seguintes instruções: “os seus pés não podem balançar” e “os seus pés devem ficar parados”. Foram utilizadas duas instruções para que houvesse reforço da mensagem e uma melhor compreensão da tarefa. Na condição de foco externo (anexo F, posição A), os participantes foram solicitados a focar atenção em duas marcas amarelas com o formato de uma elipse (eixos de 9,5 cm e 14,5 cm) dispostas junto a borda frontal da plataforma e alinhadas com o posicionamento dos pés (fotografia 3) e a tentar mantê-las na mesma altura através da seguinte instrução: “as marcas amarelas não podem balançar” e “as marcas amarelas devem ficar paradas”. As instruções foram fornecidas aos respectivos participantes dos grupos de foco externo ou interno antes da execução de cada bloco de tentativas.

Fotografia 3 – Marcação de foco externo na plataforma de estabilidade

Fonte: Fotografia do autor

Após a leitura das instruções o pesquisador se posicionava atrás do participante, alertava que a tarefa iria começar e acionava o painel de controle da plataforma de estabilidade para a contagem do tempo de equilíbrio e do número de oscilações. Um sinal sonoro era emitido pelo equipamento e a plataforma liberada para a tarefa de equilíbrio. Ao término da tentativa, um novo sinal sonoro era emitido e o participante inclinava a plataforma conforme posição inicial (lado esquerdo tocando o solo) e permanecia nesta posição durante o tempo de repouso (20 segundos) para então iniciar nova tentativa.

Esse mesmo procedimento foi repetido durante as cinco tentativas de cada bloco. Ao final da última tentativa do bloco, o participante descia da plataforma e aguardava sentado um intervalo de um minuto para então realizar novo bloco de tentativas.

Durante o descanso das tentativas da fase de aquisição, o pesquisador anotava os dados na ficha de coleta (anexo G), reconfigurava o painel de controle para novo bloco de coletas e verificava a aderência do participante às instruções de foco recebidas através da pergunta: “o que você estava pensando durante as tentativas?”. As respostas eram então imediatamente registradas na ficha de coleta para posterior análise.

Após a conclusão das tentativas da fase de aquisição, o participante aguardava um período de dez minutos para o prosseguimento da coleta com a realização do teste de transferência. O pesquisador removia as cintas elásticas da plataforma de estabilidade conforme configuração do teste de transferência.

O procedimento do teste de transferência obedeceu ao mesmo protocolo realizado durante a fase de aquisição, no entanto, não era oferecida nenhuma instrução de foco de atenção.

Terminada a coleta da fase de aquisição e do teste de transferência, o pesquisador conduzia a criança para seu local de terapia e garantia que ela estivesse sob a supervisão de seu terapeuta.

O teste de retenção foi realizado após uma semana (foco interno, $M = 7,5$ dias, $DP = 2,9$ dias e foco externo, $M = 7,1$ dias, $DP = 2,1$ dias), sem o fornecimento de instruções de foco de atenção, seguindo os mesmos procedimentos descritos acima.

Uma câmera filmadora digital da marca Canon modelo PC 1234 com regulagem em 30 quadros por segundo montada sobre um tripé com regulagem de altura foi utilizada para a captura das imagens dos procedimentos.

A coleta dos dados do CARS (anexo C) foi realizada junto aos psicólogos responsáveis pelo atendimento das respectivas crianças.

3.7 Medidas

A aferição do desempenho do participante na tarefa de equilíbrio foi realizada através de uma medida de tempo e uma medida de erro e suas respectivas medidas de variabilidade (SCHMIDT, R; LEE, T, 2005).

Como já mencionado, a medida de tempo empregada foi denominada de “tempo em equilíbrio” definida operacionalmente como o tempo acumulado na execução de uma tentativa na qual o participante permanecia sobre a plataforma dentro de uma faixa de oscilação angular menor ou igual a 5° à direita ou à esquerda em relação ao plano vertical. A unidade de medida utilizada foi a de segundos e o seu valor foi obtido diretamente no painel de controle do equipamento.

Essa mesma medida foi utilizada para o cálculo do “tempo médio em equilíbrio do bloco” definido operacionalmente como a somatória dos tempos médios em equilíbrio de cada repetição dentro do grupo (foco interno ou foco externo) dividida pelo número de repetições dentro do bloco (i.e. cinco repetições).

O “coeficiente de variação” foi utilizado como uma medida de consistência do desempenho e definido operacionalmente como a medida do desvio padrão dos tempos médios em equilíbrio das cinco repetições dentro do bloco dividido pelo tempo médio em equilíbrio do bloco. Tratava-se de uma medida adimensional.

A medida de erro empregada foi o “número de oscilações centrais” definida operacionalmente como o número acumulado de vezes em uma tentativa na qual o ângulo de inclinação da plataforma ficava menor ou igual a 5° à direita ou à esquerda em relação ao plano vertical. O número de oscilações foi medido e obtido diretamente no painel de controle do equipamento.

A aferição da aprendizagem do participante na tarefa de equilíbrio foi realizada através da comparação das medidas de desempenho do último bloco de tentativas do teste de retenção com o desempenho do último bloco de tentativas da fase de aquisição.

3.8 Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada através da descrição dos dados, sua exploração e análise inferencial.

A análise descritiva contemplou medidas de tendência central (média) e de variabilidade (desvio padrão) das variáveis de caracterização das amostras dos grupos de foco externo e interno (idade, massa corporal, altura, índice de massa corporal e pontuação do CARS) e das variáveis de desempenho e variabilidade da fase de aquisição e dos testes de transferência e retenção. O teste t de Welch foi aplicado para verificar a hipótese nula de igualdade das médias.

A análise exploratória dos dados ocorreu através da análise da dispersão dos dados das medidas de desempenho (tempo em equilíbrio e número de oscilações centrais) e de variabilidade, e da análise de gráficos com linhas de tendência de desempenho através do método de regressão polinomial localizada LOESS (WICKHAM, 2016).

A análise inferencial para verificação de possíveis efeitos de grupo, de blocos/ordem e de interação entre grupos e blocos/ordem nas medidas de desempenho e variabilidade foi realizada através de análise de variância (ANOVA) de modelo misto com um fator de efeito fixo entre sujeitos (grupo) e um fator de efeito randômico (blocos/ordem) com medidas repetidas no último fator.

As suposições de normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk e homogeneidade da variância por meio do teste de Levene foram verificadas antes da execução das análises. Teste de esfericidade de Mauchly, assim como sua respectiva

correção de esfericidade (Greenhouse-Geiser ou Huynh-Feldt), foram aplicados para validação da análise de variância.

Havendo efeito de bloco ou de ordem de execução da tentativa, teste post-hoc para comparações múltiplas era realizado através da correção de Bonferroni.

O teste qui-quadrado de Pearson foi utilizado para testar a aderência às instruções de foco de atenção.

Para a análise estatística foi empregado o software R versão 3.5.1 (2018-07-02) -- "Feather Spray" (R CORE TEAM, 2018) com a utilização do pacote "ez" para análise de experimentos fatoriais (LAWRENCE, 2016) e o pacote "tidyverse" para a criação dos gráficos e manipulação dos dados (WICKHAM, 2017).

Para a análise dos resultados foi utilizado um nível de significância (α) igual a 0,05 para todos os testes estatísticos. O termo "marginalmente significativo" foi adotado para descrever resultados com um nível de significância entre 0,05 e 0,1 (GUADAGNO, 2010).

4 RESULTADOS

4.1 Dados descritivos da amostra

Testes *t* de Welch para amostras independentes foram conduzidos para comparar as médias de idade, massa corporal, altura, índice de massa corporal (IMC) e pontuação no CARS entre os grupos de foco interno e externo. Resultados indicaram não haver diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para as variáveis analisadas (tabela 1).

Tabela 1 - Dados demográficos dos participantes - *M (DP)*

	foco interno (n=12)	foco externo (n=12)	teste t de Welch		
			<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
idade (anos)	11,8 (2,6)	11,7 (2,5)	0,08	22	0,94
massa corporal (kg)	53,4 (19,4)	53,6 (8,5)	0,04	15	0,97
altura (m)	1,53 (0,15)	1,54 (0,14)	0,25	22	0,81
IMC (kg/m ²)	22,0 (4,3)	22,6 (3,3)	0,40	21	0,69
CARS (pontos)	22,5 (4,5)	24,2 (5,8)	0,81	21	0,43

Fonte: Dados da pesquisa

Análises complementares para resumir a distribuição dos dados coletados foram conduzidas através de gráficos tipo diagrama de caixas (*boxplot*) para as seguintes variáveis:

4.1.1 Idade

Os dados do grupo de foco interno foram aproximadamente simétricos enquanto os dados do grupo de foco externo apresentaram uma pequena assimetria negativa. A amplitude interquartil variou de nove a 13,5 anos para o grupo de foco interno e de 10,5 a 13,5 anos para o grupo de foco externo. A mediana dos dois grupos foi ao redor de 12 anos (gráfico 2).

Gráfico 2 – Distribuição da idade dos participantes por grupo

Fonte: Dados da pesquisa

4.1.2 Massa corporal

Os dados dos dois grupos apresentaram pequenas assimetrias positivas e uma maior distância interquartis para o grupo de foco interno (40kg a 68kg) em comparação ao grupo de foco externo (49kg a 60 kg). Mediana de ambos ao redor de 50 kg (gráfico 3).

Gráfico 3 – Distribuição da massa corporal dos participantes por grupo

Fonte: Dados da pesquisa

4.1.3 Altura

Os dados do grupo de foco externo foram aproximadamente simétricos. O grupo de foco interno apresentou pequena assimetria positiva com valores atípicos de altura máxima e mínima (1,81 m e 1,25 m respectivamente). Distância interquartil dos dois grupos variou de 1,45 m a 1,60 m aproximadamente. Mediana ao redor de 1,52 m para ambos (gráfico 4).

Gráfico 4 – Distribuição da altura dos participantes por grupo

Fonte: Dados da pesquisa

4.1.4 Índice de massa corporal (IMC)

O grupo de foco interno apresentou uma boa simetria nos dados. O grupo de foco externo apresentou pequena assimetria negativa com um participante apresentando um valor atípico de IMC de 14,6. O grupo de foco interno apresentou uma distância interquartil (entre 18 e 26) maior que a do grupo de foco externo (entre 21 a 24). A mediana do foco interno foi ao redor de 22,5 e a do grupo de foco externo foi ligeiramente superior ao redor de 23,7 (gráfico 5).

Gráfico 5 – Distribuição do índice de massa corporal dos participantes por grupo

Fonte: Dados da pesquisa

4.1.5 Escala CARS

A pontuação da escala CARS dos dois grupos apresentou pequena assimetria positiva com valores máximos atípicos em ambos (foco externo de 36 pontos e foco interno 30,5 e 31 pontos respectivamente). Distância interquartil do foco externo foi maior (entre 20 e 26 pontos) que a do grupo de foco interno (entre 20 a 23 pontos). Os dois grupos apresentaram medianas ao redor de 22 pontos (gráfico 6).

Gráfico 6 – Distribuição da pontuação da escala CARS dos participantes por grupo

Fonte: Dados da pesquisa

4.2 Análise exploratória dos dados

Análise exploratória dos dados foi conduzida através de métodos gráficos com o objetivo de identificar eventuais tendências no comportamento dos dados que pudessem auxiliar a verificação da hipótese e posterior análise inferencial.

4.2.1 Dispersão dos dados

4.2.1.1 Tempo em equilíbrio

O gráfico 7 apresenta a dispersão dos dados obtidos de tempo em equilíbrio por tentativa de cada participante nos grupos de foco externo e interno. As tentativas de um a 30 são referentes à fase de aquisição, as tentativas de 31 a 40 são referentes ao teste de transferência e as tentativas de 41 a 50 são referentes ao teste de retenção. A amplitude da dispersão foi de 1,1s a 19,3s, no teste de transferência os valores de tempo de equilíbrio não ultrapassaram a faixa de 15 segundos. Pode-se observar, também, que houve uma menor dispersão dos dados do grupo de foco interno nas tentativas referentes ao teste de retenção.

Gráfico 7 – Dispersão dos dados de tempo em equilíbrio

Fonte: Dados da pesquisa

4.2.1.2 Número de oscilações centrais

O gráfico 8 apresenta a dispersão dos dados do número de oscilações centrais por tentativa de cada participante nos grupos de foco externo e interno. Pode-se observar que houve uma maior amplitude de variação das oscilações no grupo de foco externo (uma a 30 oscilações) em comparação ao grupo de foco interno (uma a 25 oscilações).

Gráfico 8 – Dispersão dos dados de oscilações centrais

Fonte: Dados da pesquisa

4.2.2 Linhas de tendência

Regressão polinomial local baseada no método LOESS (*locally estimated scatterplot smoothing*) (WICKHAM, 2016) foi utilizada para verificação do comportamento do tempo médio em equilíbrio e do número médio de oscilações centrais dos participantes nos grupos de foco interno e externo, em função dos blocos de tentativas, da ordem de execução e da variabilidade do desempenho dentro dos blocos de tentativas. Os resultados foram apresentados através de linhas de tendência com faixas representando um intervalo de confiança de 95%.

4.2.2.1 Tempo em equilíbrio

O gráfico 9 apresenta as linhas de tendência do tempo em equilíbrio dos grupos de foco externo e interno ao longo das tentativas na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção.

Pode-se observar que os dois grupos iniciaram a fase de aquisição com valores de desempenho muito próximos (ao redor de 9,5 segundos) e tenderam a se separar nas últimas dez tentativas. O grupo de foco interno finalizou com um tempo em equilíbrio ao redor de 13,5s e o grupo de foco externo ao redor de 11,5s. Observa-se, também, que houve uma estabilização do desempenho do grupo de foco interno a partir da 15ª tentativa.

No teste de transferência o desempenho foi equivalente para os dois grupos e relativamente uniforme ao redor de sete segundos ao longo das dez tentativas.

No teste de retenção observa-se que houve a tendência de um melhor desempenho do grupo de foco interno cujo tempo em equilíbrio variou entre 13s a 14s em comparação ao grupo de foco externo que teve um desempenho do tempo de equilíbrio na faixa de 10s a 11s.

Observa-se, também, que os dois grupos iniciaram as tentativas do teste de retenção em níveis de desempenho equiparados às tentativas finais da fase de aquisição.

Gráfico 9 - Linhas de tendência do tempo em equilíbrio por tentativa

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 10 apresenta as linhas de tendência do tempo em equilíbrio em função da ordem de execução da tentativa na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção.

Pode-se observar que não houve diferenças de desempenho do tempo em equilíbrio decorrentes da ordem de execução da tentativa. Os desempenhos dos grupos de foco externo e interno foram equivalentes, tanto na fase de aquisição quanto no teste de transferência. Observa-se, contudo, uma pequena tendência a um melhor desempenho do grupo de foco interno no teste de retenção.

Gráfico 10 - Linhas de tendência do tempo em equilíbrio por ordem de execução

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 11 apresenta as linhas de tendência do coeficiente de variação da medida de tempo em equilíbrio de cada bloco de tentativa na fase de aquisição e testes de transferência e retenção.

Na fase de aquisição pode-se observar um comportamento praticamente idêntico dos dois grupos experimentais com a redução progressiva do coeficiente de variação de 25% do primeiro bloco até 15% no terceiro bloco de repetições e posterior estabilização.

O comportamento também foi idêntico no teste de transferência.

No teste de retenção pode-se observar que os coeficientes de variação do primeiro bloco de repetições (bloco 9) foram similares ao último bloco de repetições da fase de aquisição ao redor de 15%, o coeficiente de variação do grupo de foco externo aumenta para 20% no último bloco do teste de retenção (bloco 10) e diminui para 10% no grupo de foco interno.

Gráfico 11 - Linhas de tendência do coeficiente de variação do tempo em equilíbrio

Fonte: Dados da pesquisa

4.2.2.2 Número de oscilações centrais

O gráfico 12 apresenta as linhas de tendência do número de oscilações centrais dos grupos de foco externo e interno ao longo das tentativas na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção.

Os dois grupos iniciaram a aquisição com 11 oscilações centrais, aproximadamente, havendo uma pronunciada diferença de desempenho logo nas cinco primeiras tentativas com o grupo de foco externo estabilizando o seu desempenho a partir da 15ª tentativa ao redor de nove oscilações, e o grupo de foco interno estabilizando o seu desempenho a partir da 10ª tentativa ao redor de seis oscilações.

No teste de transferência observa-se um desempenho equiparado dos dois grupos variando em torno de nove a 11 oscilações para o grupo de foco interno e de 11 a 13 oscilações para o grupo de foco externo.

No teste de retenção, os dois grupos iniciaram as tentativas em níveis similares àqueles obtidos na fase de aquisição (ao redor de 11 a 13 oscilações), contudo observa-se uma pequena tendência a um melhor desempenho do grupo de foco

interno que terminou o teste com seis oscilações em comparação às 10 oscilações do grupo de foco externo.

Gráfico 12 - Linhas de tendência do número de oscilações por tentativa

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 13 apresenta as linhas de tendência do número de oscilações centrais dos grupos de foco externo e interno em função da ordem de execução da tentativa.

Observa-se que o número de oscilações foi constante durante a fase de aquisição apresentando uma pequena tendência de alta no teste de transferência e uma pequena tendência de queda no teste de retenção.

Tanto na aquisição quanto nos testes de transferência e retenção foram observadas tendências a um melhor desempenho do grupo de foco interno em comparação ao grupo de foco externo.

Gráfico 13 - Linhas de tendência do número de oscilações por ordem de execução

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 14 apresenta as linhas de tendência do coeficiente de variação da medida do número de oscilações centrais em cada bloco de tentativa na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção.

Pode-se observar que na fase de aquisição o coeficiente de variação do grupo de foco interno aumentou progressivamente de 21% do primeiro bloco a 31% no quarto bloco e retornou a 29% no último bloco (bloco 6), apresentando valores superiores aos obtidos no grupo de foco externo.

Os valores foram similares para os dois grupos no teste de transferência.

No teste de retenção pode-se observar comportamentos diferentes entre os dois grupos experimentais. No grupo de foco externo o coeficiente de variação teve um aumento de 29% para 34%, enquanto no grupo de foco interno, o coeficiente de variação reduziu de 42% para 33%.

Gráfico 14 - Linhas de tendência do coeficiente de variação do número de oscilações

Fonte: Dados da pesquisa

4.3 Dados descritivos de desempenho

Análises descritivas das medidas de *tempo em equilíbrio* e *número de oscilações centrais* foram conduzidas através do cálculo da média das observações e respectivo desvio padrão nas seguintes condições:

- Blocos de tentativas;
- Ordem de execução da tentativa dentro do bloco;
- Coeficiente de variação.

Análises complementares foram conduzidas para resumir a distribuição dos dados coletados através de gráficos *boxplot*.

4.3.1 Blocos de tentativas

4.3.1.1 Tempo em equilíbrio

A tabela 2 apresenta os tempos médios em equilíbrio de cada bloco de cinco tentativas e respectivo desvio padrão ao longo da fase de aquisição e dos testes de transferência e retenção.

Tabela 2 – Tempo médio em equilíbrio (s) por bloco de tentativa – *M (DP)*

	Aquisição					
	1	2	3	4	5	6
foco interno	10,09 (5,23)	11,30 (5,62)	12,02 (5,47)	12,45 (5,37)	12,53 (4,48)	13,66 (4,25)
foco externo	9,71 (4,45)	10,74 (4,41)	11,30 (4,40)	11,08 (4,98)	10,70 (4,71)	11,40 (4,40)
	Transferência		Retenção			
	7	8	9	10		
foco interno	6,62 (2,29)	7,25 (2,70)	13,17 (3,40)	14,09 (4,09)		
foco externo	6,93 (2,71)	7,13 (3,06)	10,47 (4,45)	11,12 (4,24)		

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 15 apresenta a dispersão dos dados de tempo em equilíbrio ao longo dos blocos de tentativas. Os valores variaram entre 1,95s a 18,85s. Devido à maior dificuldade da tarefa de transferência os tempos médios não ultrapassaram 12,5 segundos. Nota-se uma concentração das medidas de tempo de equilíbrio no grupo de foco interno nos blocos referentes ao teste de retenção (blocos 9 e 10).

Gráfico 15 – Dispersão dos dados de tempo médio em equilíbrio por bloco de tentativa

Fonte: Dados da pesquisa

Os dados observados apresentaram pequena assimetria negativa, exceto os blocos 7, 8 e 10 do grupo de foco interno que apresentaram pequena assimetria positiva (gráfico 16). Um único valor atípico foi encontrado no bloco 10 no grupo foco interno (tempo em equilíbrio = 2,89 segundos).

Gráfico 16 – Distribuição dos tempos médios em equilíbrio por bloco de tentativa

Fonte: Dados da pesquisa

4.3.1.2 Número de oscilações centrais

A tabela 3 mostra o número médio de oscilações centrais nas fases de aquisição e nos testes de transferência e retenção. Os valores médios do grupo de foco interno foram consistentemente menores que os do grupo de foco externo em todos os blocos de tentativas. Houve uma redução pronunciada de oscilações entre os blocos um e seis na fase de aquisição. O grupo de foco interno apresentou uma redução absoluta (4,18 oscilações) maior que o grupo de foco externo (1,9 oscilações). O bloco dez apresentou um número de oscilações centrais equiparadas ao último bloco da fase de aquisição nos dois grupos.

Tabela 3 – Número médio de oscilações centrais por bloco de tentativa – *M (DP)*

	Aquisição					
	1	2	3	4	5	6
foco interno	10,05 (4,71)	7,27 (3,56)	6,58 (3,57)	6,80 (4,33)	6,53 (3,47)	5,87 (3,27)
foco externo	11,22 (4,88)	10,27 (4,41)	9,72 (4,70)	9,48 (5,13)	10,17 (5,75)	9,32 (5,02)
	Transferência		Retenção			
	7	8	9	10		
foco interno	9,73 (2,54)	10,70 (2,93)	8,47 (4,35)	6,10 (2,98)		
foco externo	11,80 (2,61)	11,83 (2,52)	12,13 (6,63)	9,67 (6,12)		

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 17 mostra a dispersão dos dados do número médio de oscilações ao longo dos blocos de tentativas. O limite superior de dispersão dos dados no grupo de foco interno ficou ao redor de 15 oscilações, enquanto o limite no grupo de foco externo foi ao redor de 20 oscilações.

Gráfico 17 – Dispersão dos dados de oscilações médias por bloco de tentativa

Fonte: Dados da pesquisa

Os dados apresentaram leve assimetria ao longo dos blocos de tentativas (gráfico 18). Observou-se, no entanto, uma acentuada assimetria positiva no bloco quatro do grupo de foco externo. Distância interquartil encontrou-se dentro de uma faixa entre cinco a dez oscilações nos dados da fase de aquisição. Foram observados valores atípicos máximos nos blocos sete, oito e dez do grupo de foco externo. As medianas foram sistematicamente menores no grupo de foco interno durante a fase de aquisição e no teste de retenção.

Gráfico 18 – Distribuição do número médio de oscilações por bloco de tentativa

Fonte: Dados da pesquisa

4.3.2 Ordem de execução da tentativa dentro do bloco

4.3.2.1 Tempo em equilíbrio

A tabela 4 apresenta o tempo médio em equilíbrio por ordem de tentativa. Os tempos médios do grupo de foco interno foram ligeiramente superiores aos tempos do grupo de foco externo na fase de aquisição e no teste de retenção. As médias dos tempos em equilíbrio foram similares em relação à ordem da tentativa dentro de cada grupo.

Tabela 4 - Tempo médio em equilíbrio (s) por ordem de execução – $M(DP)$

	1	2	3	4	5
Aquisição					
foco interno	12,51 (4,97)	11,91 (4,73)	11,96 (4,76)	11,74 (5,08)	11,89 (5,22)
foco externo	11,10 (4,77)	10,50 (4,25)	10,78 (4,40)	10,63 (4,64)	11,10 (4,48)
Transferência					
foco interno	6,68 (2,22)	7,59 (2,84)	6,05 (2,24)	7,38 (2,65)	6,98 (3,13)
foco externo	6,25 (2,44)	7,10 (3,48)	7,52 (2,97)	6,60 (3,05)	7,68 (3,35)
Retenção					
foco interno	13,83 (3,90)	13,42 (3,75)	13,38 (4,08)	13,94 (3,69)	13,56 (3,77)
foco externo	10,92 (3,94)	10,73 (4,40)	10,15 (4,39)	10,77 (4,45)	11,43 (4,18)

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 19 apresenta a dispersão dos dados de tempo em equilíbrio de cada participante por ordem de tentativa. Observou-se uma uniformidade na dispersão dos dados para os dois grupos experimentais na fase de aquisição e teste de retenção. A dispersão ficou entre uma faixa de 2,5s a 19,0s aproximadamente. No teste de transferência a dispersão foi homogênea nos grupos entre os limites de 2,0s a 13,5s aproximadamente.

Gráfico 19 – Dispersão do tempo médio em equilíbrio (s) por ordem de execução

Fonte: Dados da pesquisa

Uma leve assimetria negativa foi observada nos dados da aquisição e retenção dos dois grupos (gráfico 20). Acentuada diferença entre as medianas foi observada no teste de retenção com o grupo de foco interno apresentando consistentemente valores maiores. Distância interquartis também foi menor no grupo de foco interno ao longo do teste de retenção.

Gráfico 20 – Distribuição do tempo médio em equilíbrio por ordem de execução

Fonte: Dados da pesquisa

4.3.2.2 Número de oscilações centrais

O grupo de foco interno apresentou, consistentemente, menores valores de oscilação central média na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção. Os valores observados por ordem de execução foram aproximadamente constantes para os dois grupos (tabela 5).

Tabela 5 – Número médio de oscilações por ordem de execução – $M (DP)$

	1	2	3	4	5
Aquisição					
foco interno	6,89 (3,60)	7,31 (3,41)	7,01 (3,12)	7,32 (3,99)	7,39 (4,41)
foco externo	9,94 (4,82)	9,81 (4,60)	9,94 (5,20)	10,36 (5,10)	10,08 (4,91)
Transferência					
foco interno	9,25 (1,86)	9,46 (2,52)	10,96 (3,34)	10,42 (3,53)	11,00 (3,08)
foco externo	10,67 (2,68)	11,21 (2,66)	12,67 (3,17)	12,08 (2,98)	12,46 (3,36)
Retenção					
foco interno	8,96 (5,77)	7,87 (4,18)	6,67 (3,33)	6,63 (3,30)	6,50 (3,29)
foco externo	11,33 (6,03)	11,21 (7,44)	11,25 (6,12)	10,17 (6,08)	10,54 (6,49)

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 21 apresenta a dispersão dos dados de oscilação central dos grupos de foco interno e externo na fase de aquisição e testes de transferência e retenção. Pode-se observar uma maior dispersão dos dados do grupo de foco externo. Além

disso, a dispersão dos dados do teste de retenção foi superior à dispersão da fase de aquisição. A dispersão no teste de transferência foi menor devido a um limite inferior ao redor de cinco oscilações.

Gráfico 21 – Dispersão do número médio de oscilações por ordem de execução

Fonte: Dados da pesquisa

Os dados observados no *boxplot* (gráfico 22) apresentaram boa simetria. A distância interquartil no teste de transferência apresentou valores menores em comparação aos dados da fase de aquisição e teste de retenção. O grupo de foco interno apresentou medianas sistematicamente menores em relação ao grupo de foco externo na aquisição, transferência e retenção.

Gráfico 22 – Distribuição do número médio de oscilações por ordem de execução

Fonte: Dados da pesquisa

4.3.3 Coeficiente de variação

4.3.3.1 Tempo em equilíbrio

O coeficiente de variação do tempo em equilíbrio nos blocos de tentativas não apresentou diferenças entre os grupos do foco interno e externo (tabela 6). Observou-se uma diminuição dos valores médios ao longo dos blocos da fase de aquisição para os dois grupos.

Tabela 6 – Coeficiente de variação do tempo em equilíbrio – $M(DP)$

Aquisição						
	1	2	3	4	5	6
foco interno	0,25 (0,13)	0,19 (0,12)	0,15 (0,09)	0,16(0,09)	0,14 (0,11)	0,14 (0,09)
foco externo	0,23 (0,15)	0,19 (0,12)	0,15 (0,05)	0,15(0,08)	0,16 (0,07)	0,16 (0,07)
Transferência			Retenção			
	7	8	9	10		
foco interno	0,24 (0,10)	0,24 (0,07)	0,17 (0,10)	0,10 (0,07)		
foco externo	0,23 (0,11)	0,23 (0,09)	0,15 (0,06)	0,20 (0,11)		

Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 23 apresenta a dispersão dos dados de coeficiente de variação. Os grupos de foco interno e externo apresentaram dispersão similares ao longo dos blocos de tentativas.

Gráfico 23 – Dispersão dos dados do coeficiente de variação do tempo de equilíbrio

Fonte: Dados da pesquisa

Os dados apresentaram boa simetria ao longo dos blocos de tentativas (gráfico 24). Os dois grupos apresentaram uma redução mais pronunciada da mediana entre o primeiro e o terceiro bloco da fase de aquisição. O grupo de foco externo apresentou uma distância interquartil ligeiramente inferior que o grupo de foco interno durante a fase de aquisição.

Gráfico 24 – Distribuição dos dados do coeficiente de variação do tempo em equilíbrio

Fonte: Dados da pesquisa

4.3.3.2 Número de oscilações centrais

O coeficiente de variação da medida de oscilação central dentro dos blocos de tentativas foi de mesma magnitude entre os grupos de foco interno e externo na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção (tabela 7).

Tabela 7 – Coeficiente de variação do número de oscilações – $M(DP)$

Aquisição						
	1	2	3	4	5	6
foco interno	0,31 (0,15)	0,31 (0,14)	0,38 (0,17)	0,41 (0,22)	0,27 (0,11)	0,30 (0,12)
foco externo	0,24 (0,11)	0,29 (0,16)	0,23 (0,08)	0,29 (0,14)	0,26 (0,13)	0,30 (0,16)
Testes						
	Transferência		Retenção			
	7	8	9	10		
foco interno	0,21 (0,07)	0,20 (0,06)	0,42 (0,22)	0,33 (0,17)		
foco externo	0,19 (0,04)	0,22 (0,10)	0,29 (0,14)	0,34 (0,17)		

Fonte: Dados da pesquisa

A dispersão dos dados (gráfico 25) apresentou um comportamento similar entre os grupos de foco interno e externo ao longo dos blocos de tentativas.

Gráfico 25 – Dispersão dos dados do coeficiente de variação do número de oscilações

Fonte: Dados da pesquisa

No gráfico 26, os dados se apresentaram relativamente simétricos. As distâncias interquartis foram semelhantes na comparação bloco a bloco entre os grupos foco interno e externo. As medianas entre os grupos também ficaram muito próximas nos respectivos blocos concentrando-se entre 0,20 a 0,38 aproximadamente.

Gráfico 26 – Distribuição dos dados do coeficiente de variação das oscilações

Fonte: Dados da pesquisa

4.4 Análise inferencial

Análises de variância para cada medida foram conduzidas para comparar o desempenho dos grupos de foco externo e interno na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção. Teste qui-quadrado de Pearson foi conduzido para avaliar aderência às instruções de foco de atenção.

4.4.1 Blocos de tentativas

4.4.1.1 Tempo em equilíbrio

O gráfico 27 apresenta as medidas dos tempos médios em equilíbrio de cada bloco de tentativa dos grupos de foco externo e interno na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção.

Gráfico 27 – Tempos médios em equilíbrio por bloco de tentativas

Fonte: Dados da pesquisa

Desempenho na fase de aquisição

As medidas de tempo em equilíbrio foram submetidas a uma análise de variância de modelo misto com dois níveis para o fator foco (externo, interno) e seis níveis para o fator bloco com medidas repetidas para o último fator. O efeito principal de bloco resultou em um valor F de $F(5,110) = 10,25$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,030$, indicando que houve diferenças estatisticamente significativas entre os blocos. Comparações múltiplas *post hoc* utilizando ajuste de Bonferroni indicaram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre o primeiro e todos os demais blocos de tentativas. Embora o gráfico 27 mostre a tendência a um melhor desempenho do grupo de foco interno, o efeito principal do foco não foi significativo, $F(1,22) = 0,39$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,016$. O efeito de interação também não foi significativo, $F(5,110) = 1,88$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0056$.

Desempenho no teste de transferência

A análise de variância nas medidas de tempo em equilíbrio no teste de transferência indicou que o efeito de foco não foi significativo, $F(1,22) = 0,0073$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,00031$. O efeito de bloco foi marginalmente significativo, $F(1,22) = 3,16$, $p > 0,089$, $\eta^2 = 0,0063$. O efeito de interação também não foi significativo, $F(1,22) = 0,88$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0018$.

Desempenho no teste de retenção

Apesar do gráfico 27 indicar visualmente um melhor desempenho do grupo de foco interno em relação ao grupo de foco externo no teste de retenção, a análise de variância das medidas de tempo em equilíbrio demonstrou que esse efeito foi marginalmente significativo, $F(1,22) = 3,22$, $p = 0,087$, $\eta^2 = 0,12$. O efeito de bloco não foi significativo, $F(1,22) = 2,34$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,010$. O efeito de interação também não foi significativo, $F(1,22) = 0,069$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0003$.

4.4.1.2 Número de oscilações centrais

O gráfico 28 apresenta as medidas do número médio de oscilações centrais de cada bloco de tentativa dos grupos de foco externo e interno na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção.

Gráfico 28 – Número médio de oscilações por bloco de tentativas

Desempenho na fase de aquisição

As medidas de oscilação central foram submetidas a uma análise de variância de modelo misto com dois níveis para o fator foco (externo, interno) e seis níveis para o fator bloco com medidas repetidas para o último fator. O efeito principal de bloco resultou em um valor F de $F(5,110) = 11,71$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,049$, indicando que houve diferenças estatisticamente significativas entre os blocos. Comparações múltiplas *post hoc* utilizando ajuste de Bonferroni indicaram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre o primeiro e demais blocos de tentativas. Embora o gráfico 28 indique a tendência de um melhor desempenho do grupo de foco interno, o efeito principal do foco não foi significativo, $F(1,22) = 2,70$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,099$. O efeito de interação também foi marginalmente significativo, $F(5,110) = 2,04$, $p = 0,079$, $\eta^2 = 0,0089$.

Desempenho no teste de transferência

A análise de variância nas medidas de oscilação central no teste de transferência indicou que o efeito de foco não foi significativo, $F(1,22) = 2,43$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,090$. O efeito de bloco não foi significativo, $F(1,22) = 2,11$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0095$. O efeito de interação também não foi significativo, $F(1,22) = 1,84$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,083$.

Desempenho no teste de retenção

Apesar do gráfico 28 indicar a tendência de um melhor desempenho do grupo de foco interno em relação ao grupo de foco externo no teste de retenção, a análise de variância nas medidas de oscilação central indicou que o efeito de foco foi marginalmente significativo, $F(1,22) = 3,15$, $p = 0,089$, $\eta^2 = 0,12$. O efeito de bloco foi estatisticamente significativo, $F(1,22) = 14,66$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,055$. O efeito de interação também não foi significativo, $F(1,22) = 0,0063$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,000025$.

4.4.2 Ordem de execução da tentativa dentro do bloco

4.4.2.1 Tempo em equilíbrio

O gráfico 29 apresenta as medidas dos tempos médios em equilíbrio de cada ordem de execução da tentativa dentro dos blocos para os grupos de foco externo e interno na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção.

Gráfico 29 – Tempos médios em equilíbrio por ordem de execução

Fonte: Dados da pesquisa

Desempenho na fase de aquisição

As medidas de tempo em equilíbrio em função da ordem de execução das tentativas dentro dos blocos foram submetidas a uma análise de variância de modelo misto com dois níveis para o fator foco (externo, interno) e cinco níveis para o fator ordem com medidas repetidas para o último fator. O efeito principal de ordem de execução resultou em um valor F de $F(4,88) = 2,02$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0024$, indicando que não houve diferenças significativas entre ordens de execução. Embora o gráfico 29 mostre a tendência a um melhor desempenho do grupo de foco interno, o efeito principal do foco não foi significativo, $F(1,22) = 0,39$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,017$. O efeito de interação também não foi significativo, $F(4,88) = 0,52$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0006$.

Desempenho no teste de transferência

A análise de variância nas medidas de tempo em equilíbrio em função da ordem de execução no teste de transferência indicou que o efeito de foco não foi significativo, $F(1,22) = 0,007$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0002$. O efeito de ordem foi marginalmente significativo, $F(4,88) = 2,16$, $p = 0,079$, $\eta^2 = 0,015$. O efeito de interação foi estatisticamente significativo, $F(4,88) = 3,51$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,023$.

Desempenho no teste de retenção

Apesar do gráfico 29 indicar a tendência de um melhor desempenho do grupo de foco interno em relação ao grupo de foco externo no teste de retenção, a análise de variância nas medidas de tempo em equilíbrio em função da ordem de execução indicou que o efeito de foco foi marginalmente significativo, $F(1,22) = 3,21$, $p = 0,087$, $\eta^2 = 0,12$. O efeito de ordem não foi significativo, $F(4,88) = 1,03$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,004$. O efeito de interação também não foi significativo, $F(4,88) = 0,59$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,002$.

4.4.2.2 Número de oscilações centrais

O gráfico 30 apresenta as medidas do número médio de oscilações centrais de cada ordem de execução da tentativa dentro dos blocos para os grupos de foco externo e interno na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção.

Gráfico 30 – Número médio de oscilações centrais por bloco de tentativas

Fonte: Dados da pesquisa

Desempenho na fase de aquisição

As medidas de oscilação central em função da ordem de execução das tentativas dentro dos blocos foram submetidas a uma análise de variância de modelo misto com dois níveis para o fator foco (externo, interno) e cinco níveis para o fator ordem com medidas repetidas para o último fator. O efeito principal de ordem de execução resultou em um valor F de $F(4,88) = 0,53$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0014$, indicando que não houve diferenças significativas entre ordens de execução. Apesar do gráfico 30 mostrar a tendência de um melhor desempenho do grupo de foco interno, o efeito principal do foco não foi significativo, $F(1,22) = 2,70$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,10$. O efeito de interação também não foi significativo, $F(4,88) = 0,25$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0006$.

Desempenho no teste de transferência

A análise de variância nas medidas de oscilação central em função da ordem de execução no teste de transferência indicou que o efeito de foco não foi significativo, $F(1,22) = 2,43$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,074$. O efeito de ordem foi estatisticamente significativo, $F(4,88) = 5,52$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,065$. Comparações múltiplas *post hoc* utilizando ajuste de Bonferroni indicaram que houve diferenças estatisticamente significativas entre a primeira ordem de tentativa e a terceira ($p = 0,011$) e entre a primeira e a quinta ordem ($p = 0,025$). O efeito de interação não foi estatisticamente significativo, $F(4,88) = 0,045$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0006$.

Desempenho no teste de retenção

Apesar do gráfico 30 indicar a tendência de um melhor desempenho do grupo de foco interno em relação ao grupo de foco externo no teste de retenção, a análise de variância nas medidas de oscilação central em função da ordem de execução indicou que o efeito de foco foi marginalmente significativo, $F(1,22) = 3,15$, $p = 0,089$, $\eta^2 = 0,11$. O efeito de ordem também foi marginalmente significativo, $F(4,88) = 2,32$, $p = 0,063$, $\eta^2 = 0,015$. O efeito de interação também não foi significativo, $F(4,88) = 0,75$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,005$.

4.4.3 Coeficiente de variação

4.4.3.1 Tempo em equilíbrio

O gráfico 31 apresenta as medidas do coeficiente de variação dos tempos médios em equilíbrio das tentativas realizadas dentro de cada bloco de repetições para os grupos de foco externo e interno na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção.

Gráfico 31 – Coeficiente de variação dos tempos médios em equilíbrio

Fonte: Dados da pesquisa

Desempenho na fase de aquisição

As medidas do coeficiente de variação do tempo em equilíbrio dentro de cada bloco de tentativas foram submetidas a uma análise de variância de modelo misto com dois níveis para o fator foco (externo, interno) e seis níveis para o fator bloco com medidas repetidas para o último fator. O efeito principal de bloco resultou em um valor F de $F(5,110) = 5,07$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,11$, indicando que houve diferenças significativas entre os blocos de tentativas. Comparações múltiplas *post hoc* utilizando ajuste de Bonferroni indicaram diferenças marginalmente significativas entre o

primeiro bloco de tentativa e o quinto ($p = 0,059$) e entre o primeiro e o sexto bloco ($p = 0,064$). O efeito principal do foco não foi significativo, $F(1,22) = 0,023$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0005$. O efeito de interação também não foi significativo, $F(5,110) = 0,15$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0035$.

Desempenho no teste de transferência

A análise de variância nas medidas do coeficiente de variação do tempo em equilíbrio em função dos blocos no teste de transferência indicou que o efeito de foco não foi significativo, $F(1,22) = 0,067$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0018$. O efeito de bloco também não foi significativo, $F(1,22) = 0,013$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,000025$. O efeito de interação não foi estatisticamente significativo, $F(1,22) = 0,13$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,00023$.

Desempenho no teste de retenção

Apesar do gráfico 31 indicar a tendência de um melhor desempenho do grupo de foco interno em relação ao grupo de foco externo no teste de retenção, a análise de variância nas medidas do coeficiente de variação do tempo em equilíbrio em função do bloco de tentativa indicou que o efeito de foco não foi significativo, $F(1,22) = 1,92$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,054$. O efeito de bloco não foi significativo, $F(1,22) = 0,13$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0021$. O efeito de interação foi estatisticamente significativo, $F(1,22) = 8,17$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,12$.

4.4.3.2 Número de oscilações centrais

O gráfico 32 apresenta as medidas do coeficiente de variação do número médio de oscilações centrais realizadas dentro de cada bloco de repetições para os grupos de foco externo e interno na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção.

Gráfico 32 – Coeficiente de variação das oscilações por bloco de tentativas

Fonte: Dados da pesquisa

Desempenho na fase de aquisição

As medidas do coeficiente de variação da oscilação central dentro de cada bloco de tentativas foram submetidas a uma análise de variância de modelo misto com dois níveis para o fator foco (externo, interno) e seis níveis para o fator bloco com medidas repetidas para o último fator. O efeito principal de bloco resultou em um valor F de $F(5,110) = 1,72$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,036$, indicando que não houve diferenças significativas entre os blocos de tentativas. O efeito principal do foco não foi significativo, $F(1,22) = 1,86$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,043$. O efeito de interação também não foi significativo, $F(5,110) = 1,80$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,037$.

Desempenho no teste de transferência

A análise de variância nas medidas do coeficiente de variação da oscilação central em função dos blocos no teste de transferência indicou que o efeito de foco não foi significativo, $F(1,22) = 0,012$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,00023$. O efeito de bloco também não foi significativo, $F(1,22) = 0,26$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0066$. O efeito de interação não foi estatisticamente significativo, $F(1,22) = 0,80$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,020$.

Desempenho no teste de retenção

Apesar do gráfico 32 indicar a tendência de um melhor desempenho do grupo de foco interno em relação ao grupo de foco externo no teste de retenção, a análise de variância nas medidas do coeficiente de variação da oscilação central em função do bloco de tentativa indicou que o efeito de foco não foi significativo, $F(1,22) = 0,98$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,028$. O efeito de bloco não foi significativo, $F(1,22) = 0,25$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,0040$. O efeito de interação não foi estatisticamente significativo, $F(1,22) = 2,75$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,042$.

4.4.4 Análise de desempenho entre blocos na aquisição e retenção

Análises específicas das medidas de tempo em equilíbrio e número de oscilações centrais foram realizadas considerando-se apenas o desempenho do primeiro e último bloco da fase de aquisição e o último bloco do teste de retenção.

4.4.4.1 Tempo em equilíbrio

O gráfico 33 apresenta as medidas dos tempos médios em equilíbrio das tentativas realizadas pelos grupos de foco externo e interno dentro do primeiro e do último bloco da fase de aquisição (blocos um e seis) e último bloco do teste de retenção (bloco 10).

Gráfico 33 – Comparação dos tempos médios em equilíbrio

Fonte: Dados da pesquisa

As medidas do tempo médio de equilíbrio dentro do primeiro e último bloco da fase de aquisição e do último bloco de tentativas do teste de retenção foram submetidas a uma análise de variância de modelo misto com dois níveis para o fator foco (externo, interno) e três níveis para o fator bloco com medidas repetidas para o último fator. O efeito principal de bloco resultou em um valor F de $F(2,44) = 13,45$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,080$, indicando que houve diferenças significativas entre os blocos. Análise *post hoc* utilizando o critério de Bonferroni para comparações múltiplas identificou que o último bloco teve um tempo em equilíbrio significativamente maior que o primeiro bloco da aquisição ($p < 0,05$) e que a diferença do último bloco da aquisição com o último da retenção não foi significativa ($p > 0,05$). O efeito principal do foco não foi significativo, $F(1,22) = 1,22$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,046$. O efeito de interação foi marginalmente significativo, $F(2,44) = 2,54$, $p = 0,089$, $\eta^2 = 0,016$.

4.4.4.2 Número de oscilações centrais

O gráfico 34 apresenta as medidas número médio de oscilações centrais das tentativas realizadas pelos grupos de foco externo e interno dentro do primeiro e do último bloco da fase de aquisição (blocos um e seis) e último bloco do teste de retenção (bloco 10).

Gráfico 34 – Comparação do número médio de oscilações

Fonte: Dados da pesquisa

As medidas do número de oscilações centrais dentro do primeiro e último bloco da fase de aquisição e do último bloco de tentativas do teste de retenção foram submetidas a uma análise de variância de modelo misto com dois níveis para o fator foco (externo, interno) e três níveis para o fator bloco com medidas repetidas para o último fator. O efeito principal de bloco resultou em um valor F de $F(2,44) = 13,10$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,087$, indicando que houve diferenças significativas entre os blocos. Análise *post hoc* utilizando o critério de Bonferroni para comparações múltiplas identificou que o último bloco da aquisição teve um número de oscilações significativamente menor que o primeiro bloco da aquisição ($p < 0,05$) e que a diferença do último bloco da aquisição com o último da retenção não foi significativa ($p > 0,05$). O efeito principal do foco não foi significativo, $F(1,22) = 2,49$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,087$. O efeito de interação também não foi significativo, $F(2,44) = 2,13$, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,015$.

4.4.5 Aderência ao foco de atenção

Metade das crianças (50%) aderiu às suas respectivas instruções de foco de atenção, não havendo associação entre a variável de foco de atenção (externo ou interno) e a variável se houve ou não aderência à instrução ($\chi^2 = 0,17$, $p > 0,05$).

5 DISCUSSÃO

Apesar da extensa lista de evidências suportando os benefícios do foco de atenção externo em relação ao foco interno no desempenho e aprendizagem motora em diferentes tipos de tarefas, níveis de habilidades, populações e faixas etárias, apenas um único estudo foi realizado envolvendo indivíduos com autismo (TSE, 2017) e os resultados obtidos não suportaram a hipótese de que os benefícios do foco externo poderiam ser estendidos para essa população. Pelo contrário, os resultados indicaram efeitos mais robustos do foco interno em relação ao externo na aprendizagem motora das crianças com TEA.

Trata-se de um desfecho importante com relevantes implicações práticas e acadêmicas, no entanto, a pesquisa realizada por Tse (2017) analisou uma única medida de desempenho (erro médio radial) empregando uma classe de habilidade motora discreta que envolvia majoritariamente o sequenciamento de ações dos membros superiores para o lançamento de “saquinhos de feijão” limitando, dessa forma, a validade de seus achados.

Esta dissertação procurou expandir o entendimento de como os diferentes focos de atenção afetam o desempenho e, principalmente, a aprendizagem motora de indivíduos com TEA através do emprego de uma classe de habilidade motora conceitualmente diferente daquela empregada por Tse (2017) e da utilização de medidas de erro (número de oscilações) e de tempo (tempo em equilíbrio) em múltiplas análises que envolveram os efeitos diferenciais dos focos externo e interno sobre o desempenho: a) ao longo dos blocos de tentativas; b) em função da ordem de execução da tentativa; e c) em relação à sua variabilidade dentro dos blocos.

O propósito deste estudo, portanto, foi o de investigar a generalização dos efeitos diferenciais dos focos de atenção (externo e interno) na aprendizagem de uma tarefa equilíbrio dinâmico sobre uma plataforma de estabilidade e testar se os efeitos benéficos do foco externo em relação ao interno relatados na literatura seriam ou não significativos na aprendizagem dessa nova tarefa motora em crianças com TEA.

A hipótese testada foi a de que os efeitos benéficos do foco de atenção externo não poderiam ser generalizados para a aprendizagem motora da tarefa de equilíbrio dinâmico das crianças com TEA.

Os resultados demonstraram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre o desempenho dos grupos de foco externo e interno na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção. Foi observada, contudo, uma diferença marginalmente significativa no teste de retenção com o melhor desempenho do grupo de foco interno em comparação ao grupo de foco externo. Esse efeito foi observado tanto nas medidas de tempo em equilíbrio quanto nas medidas do número de oscilações centrais.

Resultados complementares revelaram que os focos externo e interno não afetaram de forma diferente as medidas de desempenho em função da ordem de execução das tentativas, tampouco a sua variabilidade dentro dos blocos.

Os resultados demonstraram ainda que os dois grupos aumentaram as respectivas medidas de tempo em equilíbrio, reduziram o número de oscilações e apresentaram menor variabilidade de desempenho ao longo dos blocos de tentativas da fase de aquisição e retiveram as melhorias de desempenho adquiridas conforme observado no teste de retenção.

Essas evidências indicaram que as crianças com autismo foram capazes de aprender a tarefa de equilíbrio dinâmico nas duas condições experimentais propostas e que os benefícios do foco externo sobre o interno não foram generalizados para as crianças com TEA na tarefa proposta. Pelo contrário, as evidências indicaram a tendência de um melhor efeito da instrução de foco interno na aprendizagem motora dessas crianças.

Cabe destacar que o tamanho de efeito (η^2) dessa tendência a favor do foco interno foi de mesma magnitude dos valores reportados em favor do foco externo nas pesquisas de foco de atenção que também utilizaram a tarefa de equilíbrio dinâmico sobre uma plataforma de estabilidade (WULF; HÖSS; PRINZ, 1998; CHIVIAKOWSKY; WULF; WALLY, 2010).

A observação de efeitos mais favoráveis do foco interno para a aprendizagem motora das crianças com autismo na tarefa de equilíbrio dinâmico foi contrária aos resultados relatados na maior parte das pesquisas sobre foco de atenção que sugerem que os benefícios das instruções de foco externo para um melhor

desempenho e aprendizagem motora se estendem para diferentes tarefas, níveis de habilidade, idades e populações (para uma revisão ver WULF, 2013).

Os resultados do presente estudo, no entanto, apontaram a mesma direção dos resultados obtidos por Tse (2017) que também verificou que as instruções de foco interno eram mais favoráveis para a aprendizagem motora de crianças com o TEA.

Utilizando uma tarefa de lançamento de saquinhos de feijão em um alvo circular vertical, Tse (2017) observou que não obstante os desempenhos dos grupos experimentais tivessem sido equivalentes na fase de aquisição, apenas o grupo de foco interno havia apresentado efeitos consistentes de aprendizagem nos testes de retenção e transferência.

Os resultados observados no estudo atual e no de Tse (2017) foram obtidos com tarefas que representam categorias experimentais de aprendizagem motora conceitualmente distintas. Enquanto o lançamento de “saquinhos de feijão” utilizado por Tse (2017) envolveu a aprendizagem de um movimento coordenado e sequencial dos membros superiores, a tarefa empregada no presente estudo envolveu a adaptação dinâmica do equilíbrio do corpo sobre uma plataforma de estabilidade.

Essas evidências combinadas sugerem que os benefícios do foco interno para aprendizagem motora dos indivíduos com autismo podem se estender para uma gama ampla de movimentos e habilidades.

Uma diferença observada entre os estudos, no entanto, é que ao contrário de Tse (2017) que observou a retenção do desempenho apenas no grupo de foco interno, o presente estudo observou níveis equivalentes de retenção de desempenho para os grupos de foco interno e externo.

Uma possível explicação para esses resultados pode estar associada às diferentes demandas sensoriais das tarefas motoras dos dois estudos, à dificuldade que os indivíduos com autismo apresentam na utilização do feedback visual (SHARER et al., 2016) e ao maior peso atribuído ao feedback proprioceptivo para a formação dos modelos internos de ação na aprendizagem motora das crianças com TEA (HASWELL et al., 2009; IZAWA et al., 2012).

Como o equilíbrio dinâmico sobre a plataforma de estabilidade é uma tarefa que demanda uma menor integração de informação visual em relação à informação proprioceptiva e vestibular em comparação à tarefa de lançamento do “saquinho de feijão”, a instrução de foco externo fornecida na tarefa da plataforma que direcionava a atenção do participante para a informação visual (“as marcas na plataforma”) pode

não ter influenciado os mecanismos que estão associados às dificuldades que os indivíduos com TEA apresentam na utilização de feedback visual da mesma forma que a instrução de foco externo fornecida por Tse (2017) para focar a atenção na “trajetória de voo” dos saquinhos de feijão em uma tarefa que tinha intrinsicamente uma grande demanda de controle visual.

Isso fez com que a prática da tarefa de lançamento dos saquinhos de feijão em uma condição de direcionamento da atenção para feedback visual não favorecesse a consolidação de modelos internos de ação levando a não assimilação do desempenho adquirido conforme observado no teste de retenção reportado por Tse (2017).

Na tarefa de equilíbrio, por sua vez, o efeito do componente visual da instrução de foco externo em uma tarefa predominantemente proprioceptiva pode ter sido menor possibilitando a consolidação de modelos internos de ação e permitindo um efeito sobre a retenção do desempenho adquirido.

Relatos sugerem que o feedback visual de fato prejudica a aprendizagem motora de indivíduos com autismo (HASWELL et al., 2009; MARKO et al., 2015; SHARER et al., 2016).

Marko et al. (2015), por exemplo, verificaram em um estudo realizado com 40 crianças com idades entre oito e 12 anos submetidas a uma tarefa de alcançar um alvo através da manipulação de um braço robótico que as crianças com TEA (N=20) superavam os controles saudáveis (N=20) quando a aprendizagem era decorrente de erros que eram percebidos através de feedback proprioceptivo e que tinham um desempenho inferior ao das crianças com desenvolvimento típico quando a aprendizagem era decorrente de erros percebidos através do feedback visual.

Essas evidências sugerem que instruções de foco externo que direcionam a atenção do aprendiz para percepção visual podem impactar diferentemente a aprendizagem motora dos indivíduos com autismo de acordo com a demanda de integração de informação visual da tarefa que está sendo realizada. Ou seja, a aprendizagem motora de tarefas com uma alta demanda de integração de informação visual pode ser impactada mais negativamente por instruções de foco externo que a aprendizagem de tarefas de baixa demanda de integração visual em indivíduos com TEA.

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados deste estudo.

Os resultados estão limitados a jovens e crianças na faixa etária de oito a 16 anos com sintomas leves e moderados de autismo.

O baixo nível de adesão dos participantes às instruções de foco de atenção fornecidas para cada condição experimental deve ser interpretado com cautela. O emprego de uma pergunta aberta para a verificação de aderência à instrução fornecida, apesar de similar a procedimentos empregados por outros estudos com crianças com desenvolvimento típico (JARUS et al., 2015; TSE; VAN GINNEKEN, 2017; ABSWOUDE; NUIJEN; KAMP, 2018; KRAJENBRINK et al., 2018) e mesmo com crianças com TEA (TSE, 2017), revelou-se ser um procedimento não adequado para os participantes desse estudo devido às dificuldades que estes apresentaram na compreensão de conceitos abstratos e na capacidade de organizar suas respostas adequadamente. Respostas não consistentes podem não ter significado, necessariamente, que o foco de atenção não fora adotado de forma correta.

Não foi controlado se o participante se encontrava sob efeito de algum tipo de medicação. Apesar da possibilidade de efeitos sobre o desempenho da tarefa proposta, o controle dessa variável poderia restringir a validade externa do experimento, limitando suas implicações para o contexto prático das aulas de educação física e esportes.

Um importante aspecto para a consideração de futuros estudos é avaliar a associação entre o foco de atenção e a automatização dos movimentos no transtorno do espectro do autismo. Estudos como o realizado por Lohse, Sherwood e Healy (2010) poderiam empregar medidas cinemáticas e de eletromiografia para avaliar os diferentes efeitos do foco de atenção sobre a eficiência e eficácia dos movimentos nos indivíduos com TEA.

Estudos de foco de atenção poderiam, também, avançar sobre as demandas sensoriais das diferentes tarefas. Por exemplo, verificar se as tarefas que demandam um maior controle visual que proprioceptivo respondem de forma diferente às instruções de foco de atenção.

Por fim, o estudo da aprendizagem motora de indivíduos com TEA não se limita apenas a um melhor entendimento de como esse processo ocorre nessa população específica, mas também permite um avanço na compreensão dos mecanismos inerentes ao processo de aprendizagem motora como um todo, principalmente no que se refere aos mecanismos relacionados ao processamento de informações sensoriais e respostas motoras.

6 CONCLUSÃO

Esse estudo investigou se os efeitos benéficos do foco de atenção externo sobre o desempenho e aprendizagem motora podem ser generalizados para os indivíduos com autismo e se os focos externo e interno afetam de forma diferente a aprendizagem motora de crianças com autismo de uma tarefa de equilíbrio dinâmico sobre uma plataforma de estabilidade.

Os resultados demonstraram que não houve diferenças que fossem estatisticamente significativas nas medidas de tempo em equilíbrio e número de oscilações entre os grupos de foco externo e interno ao longo dos blocos de tentativas na fase de aquisição e nos testes de transferência e retenção.

Os resultados também indicaram que os focos externo e interno não afetaram de forma diferente as medidas de desempenho em função da ordem de execução das tentativas e tampouco a sua variabilidade dentro dos blocos.

Os resultados demonstraram ainda que os dois grupos aumentaram as respectivas medidas de tempo em equilíbrio, reduziram o número de oscilações e apresentaram menor variabilidade de desempenho ao longo dos blocos de tentativas da fase de aquisição e retiveram as melhorias de desempenho adquiridas conforme observado no teste de retenção.

Essas evidências permitiram concluir que os focos de atenção externo e interno não afetaram de forma diferente a aprendizagem motora da tarefa de equilíbrio dinâmico sobre a plataforma de estabilidade e que não é possível afirmar que os benefícios do foco externo se estendem para a aprendizagem motora de crianças com TEA.

REFERÊNCIAS

- ABDOLLAHIPOUR, R.; PALOMO NIETO, M.; PSOTTA, R.; WULF, G. External focus of attention and autonomy support have additive benefits for motor performance in children. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 32, p. 17–24, 2017.
- ABSWOUDE, F. Van; NUIJEN, N. B.; KAMP, J. Van Der. Individual Differences Influencing Immediate Effects of Internal and External Focus Instructions on Children's Motor Performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 89, n. 2, p. 190–199, 2018.
- ACCARDO, P. J.; BARROW, W. Toe Walking in Autism. **Journal of Child Neurology**, v. 30, n. 5, p. 606–609, 2015.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**. Washington, DC: American Psychiatric Association, 2013.
- BAHRAMI, F.; MOVAHEDI, A.; MARANDI, S. M.; ABEDI, A. Kata techniques training consistently decreases stereotypy in children with autism spectrum disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 33, n. 4, p. 1183–1193, 2012.
- BAHRAMI, F.; MOVAHEDI, A.; MARANDI, S. M.; SORENSEN, C. The Effect of Karate Techniques Training on Communication Deficit of Children with Autism Spectrum Disorders. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 46, n. 3, p. 978–986, 2016.
- BAIO, JON; WIGGINS, LISA; CHRISTENSEN, DEBORAH; MAENNER, MARCHEW; DANIELS, J. **Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2014 Surveillance Summaries**. [s.l: s.n.].
- BARANEK, G. T. Efficacy of sensory and motor interventions for children with autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 32, n. 5, p. 397–422, 2002.
- BARNES, K. A.; HOWARD, J. H.; HOWARD, D. V.; GILOTTY, L.; KENWORTHY, L.; GAILLARD, W. D.; VAIDYA, C. J. Intact implicit learning of spatial context and temporal sequences in childhood autism spectrum disorder. **Neuropsychology**, v. 22, n. 5, p. 563–570, 2008.
- BARROW, W. J.; JAWORSKI, M.; ACCARDO, P. J. Persistent Toe Walking in Autism. v. 26, n. 5, p. 619–621, 2011.
- BECK, R. G. Estimativa do número de casos de Transtorno do Espectro Autista no Sul do Brasil. **Dissertação de Mestrado**, p. 68, 2017.
- BHAT, A. N.; LANDA, R. J.; GALLOWAY, J. C. Current Perspectives on Motor Functioning in Infants, Children, and Adults With Autism Spectrum Disorders. **Physical Therapy**, v. 91, n. 7, p. 1116–1129, 2011.

BO, J.; LEE, C.-M.; COLBERT, A.; SHEN, B. Do children with autism spectrum disorders have motor learning difficulties? **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 23, p. 50–62, 2016.

BROCKEN, J. E. A.; KAL, E. C.; VAN DER KAMP, J. Focus of Attention in Children's Motor Learning: Examining the Role of Age and Working Memory. **Journal of Motor Behavior**, v. 48, n. 6, p. 527–534, 2016.

BUIE, T. The relationship of autism and gluten. **Clinical Therapeutics**, v. 35, n. 5, p. 578–583, 2013.

CARPENTER, S. K.; LOHSE, K. R.; HEALY, A. F.; BOURNE, L. E.; CLEGG, B. A. External focus of attention improves performance in a speeded aiming task. **Journal of Applied Research in Memory and Cognition**, v. 2, n. 1, p. 14–19, 2013.

CHIVIAKOWSKY, S.; WULF, G.; ÁVILA, L. T. G. An external focus of attention enhances motor learning in children with intellectual disabilities. **Journal of Intellectual Disability Research**, v. 57, n. 7, p. 627–634, jul. 2013.

CHIVIAKOWSKY, S.; WULF, G.; WALLY, R. An external focus of attention enhances balance learning in older adults. **Gait and Posture**, v. 32, n. 4, p. 572–575, 2010.

DESIMONE, R.; DUNCAN, J. Neural Mechanisms of Selective Visual Attention. **Annual Review of Neuroscience**, v. 18, p. 193–222, 1995.

DOUMAS, M.; MCKENNA, R.; MURPHY, B. Postural Control Deficits in Autism Spectrum Disorder: The Role of Sensory Integration. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 46, n. 3, 2016.

DOWD, A. M.; MCGINLEY, J. L.; TAFTE, J. R.; RINEHART, N. J. Do planning and visual integration difficulties underpin motor dysfunction in autism? A kinematic study of young children with autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 42, n. 8, p. 1539–1548, 2012.

DUCHAN, E.; PATEL, D. R. Epidemiology of Autism Spectrum Disorders. **Pediatric Clinics of North America**, v. 59, n. 1, p. 27–43, 2012.

EAPEN, V.; CLARKE, R. A. **Autism Spectrum Disorders: From Genotypes to Phenotypes**. [s.l: s.n.]v. 8

EDWARDS, L. A. A meta-analysis of imitation abilities in individuals with autism spectrum disorders. **Autism Research**, v. 7, n. 3, p. 363–380, 2014.

EISSA, N.; AL-HOUQANI, M.; SADEQ, A.; OJHA, S. K.; SASSE, A. Current Enlightenment About Etiology and Pharmacological Treatment of Autism Spectrum Disorder. v. 12, n. May, 2018.

ELSABBAGH, M.; DIVAN, G.; KOH, Y. J.; KIM, Y. S.; KAUCHALI, S.; MARCÍN, C.; MONTIEL-NAVA, C.; PATEL, V.; PAULA, C. S.; WANG, C.; YASAMY, M. T.; FOMBONNE, E. Global Prevalence of Autism and Other Pervasive Developmental

Disorders. **Autism Research**, v. 5, n. 3, p. 160–179, 2012.

EMMANUEL, M.; JANUS, T.; BART, O. Effect of Focus of Attention and Age on Motor Acquisition, Retention, and Transfer: A Randomized Trial. p. 251:260, 2008.

FABBRI-DESTRO, M.; CATTANEO, L.; BORIA, S.; RIZZOLATTI, G. Planning actions in autism. **Experimental Brain Research**, v. 192, n. 3, p. 521–525, 7 jan. 2009.

FEIN, D.; BARTON, M.; EIGSTI, I. M.; KELLEY, E.; NAIGLES, L.; SCHULTZ, R. T.; STEVENS, M.; HELT, M.; ORINSTEIN, A.; ROSENTHAL, M.; TROYB, E.; TYSON, K. Optimal outcome in individuals with a history of autism. **Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines**, v. 54, n. 2, p. 195–205, 2013.

FERREIRA, X.; OLIVEIRA, G. Autismo e marcadores precoces do neurodesenvolvimento. **Acta Medica Portuguesa**, v. 29, n. 3, p. 168–175, 2016.

FOMBONNE, E. Editorial: The rising prevalence of autism. **Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines**, v. 59, n. 7, p. 717–720, 2018.

FOTI, F.; DE CRESCENZO, F.; VIVANTI, G.; MENGhini, D.; VICARI, S. Implicit learning in individuals with autism spectrum disorders: A meta-analysis. **Psychological Medicine**, v. 45, n. 5, p. 897–910, 2015.

FOURNIER, K. A.; HASS, C. J.; NAIK, S. K.; LODHA, N.; CAURAUGH, J. H. Motor coordination in autism spectrum disorders: A synthesis and meta-analysis. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 40, n. 10, p. 1227–1240, 2 out. 2010.

FREUDENHEIM, A. M.; WULF, G.; MADUREIRA, F.; PASETTO, S. C.; CORRÊA, U. C. An External Focus of Attention Results in Greater Swimming Speed. v. 5, n. 4, p. 533–543, 2010.

GADIA, C. a; TUCHMAN, R.; ROTTA, N. T. Autismo e doenças invasivas de desenvolvimento. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 2, p. 83–94, 2004.

GENTILE, A. M. Movement science: Implicit and explicit processes during acquisition of functional skills. **Scandinavian Journal of Occupational Therapy**, v. 5, n. 1, p. 7–16, 1998.

GERNSBACHER, M. A.; SAUER, E. A.; GEYE, H. M.; SCHWEIGERT, E. K.; HILL GOLDSMITH, H. Infant and toddler oral- and manual-motor skills predict later speech fluency in autism. **Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines**, v. 49, n. 1, p. 43–50, 2008.

GLAZEBROOK, C. M.; ELLIOTT, D.; LYONS, J. A kinematic analysis of how young adults with and without autism plan and control goal-directed movements. **Motor control**, v. 10, n. 3, p. 244–264, 2006.

GOLDMAN, S.; GREENE, P. E. Stereotypies in autism: a video demonstration of their clinical variability. **Frontiers in Integrative Neuroscience**, v. 6, n. January, p. 1–5, 2013.

GOWEN, E. Imitation in autism: why action kinematics matter. **Frontiers in integrative neuroscience**, v. 6, n. December, p. 117, 2012.

GOWEN, E.; HAMILTON, A. Motor Abilities in Autism: A Review Using a Computational Context. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 43, n. 2, p. 323–344, 22 fev. 2013.

GRAHAM, S. A.; ABBOTT, A. E.; NAIR, A.; LINCOLN, A. J.; MÜLLER, R. A.; GOBLE, D. J. The Influence of Task Difficulty and Participant Age on Balance Control in ASD. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 45, n. 5, 2015.

GROEN, M. A.; WHITEHOUSE, A. J. O.; BADCOCK, N. A.; BISHOP, D. V. M. Associations between Handedness and Cerebral Lateralisation for Language: A Comparison of Three Measures in Children. **PLoS ONE**, v. 8, n. 5, 2013.

GROFT-JONES, M.; BLOCK, M. E. Strategies for Teaching Children With Autism in Physical Education. n. November, 2006.

GUADAGNO, R. **Writing up your results – Guidelines based on APA style**. Disponível em: <http://ich.vscht.cz/~svozil/lectures/vscht/2015_2016/sad/APA_style2.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2018.

HADLER, R.; CHIVIAKOWSKY, S.; WULF, G.; SCHILD, J. F. G. Children's learning of tennis skills is facilitated by external focus instructions. **Motriz. Revista de Educacao Fisica**, v. 20, n. 4, p. 418–422, 2014.

HALLMAYER, J.; CLEVELAND, S.; TORRES, A.; PHILLIPS, J.; COHEN, B.; TORIGOE, T.; MILLER, J.; FEDELE, A.; COLLINS, J.; SMITH, K.; LOTSPEICH, L.; CROEN, L. A.; OZONOFF, S.; GREYHER, J. K.; RISCH, N. Genetic Heritability and Shared Environmental Factors Among Twin Pairs With Autism. **Archive of General Psychiatry**, v. 68Genetic, n. 11, p. 1095–1102, 2011.

HASWELL, C. C.; IZAWA, J.; R DOWELL, L.; H MOSTOFSKY, S.; SHADMEHR, R.; DOWELL, L. R.; MOSTOFSKY, S. H.; SHADMEHR, R. Representation of internal models of action in the autistic brain. **Nature neuroscience**, v. 12, n. 8, p. 970–2, 5 ago. 2009.

HILL, E. L. Executive dysfunction in autism☆. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 8, n. 1, p. 26–32, jan. 2004.

HILTON, C. L.; CUMPATA, K.; KLOHR, C.; GAETKE, S.; ARTNER, a; JOHNSON, H.; DOBBS, S. Effects of Exergaming on Executive Function and Motor Skills in Children With Autism Spectrum Disorder: A Pilot Study. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 68, p. 57–65, 2014.

IZADI-NAJAFABADI, S.; MIRZAKHANI-ARAGHI, N.; MIRI-LAVASANI, N.; NEJATI, V.; PASHAZADEH-AZARI, Z. Implicit and explicit motor learning: Application to children with Autism Spectrum Disorder (ASD). **Research in Developmental Disabilities**, v. 47, p. 284–296, 2015.

IZAWA, J.; PEKONY, S. E.; MARKO, M. K.; HASWELL, C. C.; SHADMEHR, R.; MOSTOFSKY, S. H. Motor learning relies on integrated sensory inputs in ADHD, but over-selectively on proprioception in autism spectrum conditions. **Autism Research**, v. 5, n. 2, p. 124–136, 2012.

JARUS, T.; GHANOUNI, P.; ABEL, R. L.; FOMENOFF, S. L.; LUNDBERG, J.; DAVIDSON, S.; CASWELL, S.; BICKERTON, L.; ZWICKER, J. G. Effect of internal versus external focus of attention on implicit motor learning in children with developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 37, p. 119–126, fev. 2015.

KAKAR, C.; ZIA, N.; SEHGAL, S.; KHUSHWAHA, S. Effect of external and internal focus of attention on acquisition, retention, and transfer phase of motor learning in Parkinson's disease. **Hong Kong Physiotherapy Journal**, v. 31, n. 2, p. 88–94, 2013.

KAL, E. C.; VAN DER KAMP, J.; HOUDIJK, H. External attentional focus enhances movement automatization: A comprehensive test of the constrained action hypothesis. **Human Movement Science**, v. 32, n. 4, p. 527–539, 2013.

KAL, E. C.; VAN DER KAMP, J.; HOUDIJK, H.; GROET, E.; VAN BENNEKOM, C. A. M.; SCHERDER, E. J. A. Stay Focused! The Effects of Internal and External Focus of Attention on Movement Automaticity in Patients with Stroke. 2015.

KALUZNA-CZAPLIŃSKA, J.; ZURAWICZ, E.; MICHALSKA, M.; RYNKOWSKI, J. A focus on homocysteine in autism. **Acta Biochimica Polonica**, v. 60, n. 2, p. 137–142, 2013.

KLIN, A.; JONES, W. Attributing social and physical meaning to ambiguous visual displays in individuals with higher-functioning autism spectrum disorders. **Brain and Cognition**, v. 61, n. 1, p. 40–53, 2006.

KOČOVSKÁ, E.; FERNELL, E.; BILLSTEDT, E.; MINNIS, H.; GILLBERG, C. Vitamin D and autism: Clinical review. **Research in Developmental Disabilities**, v. 33, n. 5, p. 1541–1550, 2012.

KRAJENBRINK, H.; VAN ABSWOUDE, F.; VERMEULEN, S.; VAN CAPPELLEN, S.; STEENBERGEN, B. Motor learning and movement automatization in typically developing children: The role of instructions with an external or internal focus of attention. **Human Movement Science**, v. 60, n. January, p. 183–190, 2018.

LAFAYETTE INSTRUMENT COMPANY. **Stability Platform - User's Manual** Lafayette, USA, 2014.

LANDERS, M.; WULF, G.; WALLMANN, H.; GUADAGNOLI, M. An external focus of attention attenuates balance impairment in patients with Parkinson's disease who have a fall history. **Physiotherapy**, v. 91, n. 3, p. 152–158, 2005.

LANG, R.; KOEGEL, L. K.; ASHBAUGH, K.; REGESTER, A.; ENCE, W.; SMITH, W. Physical exercise and individuals with autism spectrum disorders: A systematic review. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 4, n. 4, p. 565–576, 2010.

LAWRENCE, M. A. **ez: Easy Analysis and Visualization of Factorial Experiments**, 2016.

LEMCKE, S.; JUUL, S.; PARNER, E. T.; LAURITSEN, M. B.; THORSEN, P. Early signs of autism in toddlers: A follow-up study in the danish national birth cohort. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 43, n. 10, p. 2366–2375, 2013.

LEWTHWAITE, R.; CHIVIAKOWSKY, S.; DREWS, R.; WULF, G. Choose to move: The motivational impact of autonomy support on motor learning. **Psychonomic bulletin & review**, v. 22, n. 5, p. 1383–1388, 2015.

LIU, T.; BRESLIN, C. M. Fine and gross motor performance of the MABC-2 by children with autism spectrum disorder and typically developing children. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 7, n. 10, p. 1244–1249, 2013.

LOHSE, K. R.; SHERWOOD, D. E.; HEALY, A. F. How changing the focus of attention affects performance, kinematics, and electromyography in dart throwing. **Human Movement Science**, v. 29, n. 4, p. 542–555, 2010.

MACDONALD, M.; LORD, C.; ULRICH, D. A. The relationship of motor skills and social communicative skills in school-aged children with autism spectrum disorder. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v. 30, n. 3, p. 271–282, 2013.

MACHE, M. A.; TODD, T. A. Gross motor skills are related to postural stability and age in children with autism spectrum disorder. **Research in Autism Spectrum Disorders**, 2016.

MANNION, A.; LEADER, G. Comorbidity in autism spectrum disorder: A literature review. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 7, n. 12, p. 1595–1616, 2013.

MARI, M.; CASTIELLO, U.; MARKS, D.; MARRAFFA, C.; PRIOR, M.; ROYAL, T. H. E.; MARI, M.; CASTIELLO, U.; MARKS, D.; MARRAFFA, C.; PRIOR, M. The reach-to-grasp movement in children with autism spectrum disorder. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 358, n. 1430, p. 393–403, 28 fev. 2003.

MARKO, M. K.; CROCETTI, D.; HULST, T.; DONCHIN, O.; SHADMEHR, R.; MOSTOFSKY, S. H. Behavioural and neural basis of anomalous motor learning in children with autism. **Brain : a journal of neurology**, v. 138, n. Pt 3, p. 784–97, 2015.

MASI, A.; DEMAYO, M. M.; GLOZIER, N.; GUASTELLA, A. J. An Overview of Autism Spectrum Disorder, Heterogeneity and Treatment Options. **Neuroscience Bulletin**, v. 33, n. 2, p. 183–193, 2017.

MASSION, J. Sport et autisme. **Science & Sports**, v. 21, n. 4, p. 243–248, 2006.

MATSON, J. L.; GOLDIN, R. L. Comorbidity and autism: Trends, topics and future directions. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 7, n. 10, p. 1228–1233, 2013.

MATSON, M. L.; MATSON, J. L.; BEIGHLEY, J. S. Comorbidity of physical and motor problems in children with autism. **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, n. 6, p. 2304–2308, 2011.

MCCLEERY, J. P.; ELLIOTT, N. A.; SAMPANIS, D. S.; STEFANIDOU, C. A. Motor development and motor resonance difficulties in autism: relevance to early intervention for language and communication skills. **Frontiers in Integrative Neuroscience**, v. 7, p. 30, 2013.

MCKAY, B.; WULF, G. A distal external focus enhances novice dart throwing performance. **International Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 10, n. 2, p. 149–156, 2012.

MCNEVIN, N. H.; SHEA, C. H.; WULF, G. Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. **Journal of Psychological Research**, n. 67, p. 22–29, 2003.

MENEAR, K. S.; NEUMEIER, W. H. Promoting Physical Activity for Students with Autism Spectrum Disorder: Barriers, Benefits, and Strategies for Success. **JOPERD: The Journal of Physical Education, Recreation & Dance**, v. 86, n. 3, p. 43–48, 2015.

MING, X.; BRIMACOMBE, M.; WAGNER, G. C. Prevalence of motor impairment in autism spectrum disorders. **Brain and Development**, v. 29, n. 9, p. 565–570, out. 2007.

MOLLOY, C. A.; DIETRICH, K. N.; BHATTACHARYA, A. Postural Stability in Children with Autism Spectrum Disorder. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 33, n. 6, p. 643–652, 2003.

MOSCONI, M. W.; MOHANTY, S.; GREENE, R. K.; COOK, E. H.; VAILLANCOURT, D. E.; SWEENEY, J. A. Feedforward and Feedback Motor Control Abnormalities Implicate Cerebellar Dysfunctions in Autism Spectrum Disorder. **Journal of Neuroscience**, v. 35, n. 5, 2015.

MUHLE, R.; RENTACOSTE, S.; RAPIN, I. "The genetics of autism.". *Pediatrics*. v. 113, n. 5, p. 72–86, 2004.

NEMETH, D.; JANACSEK, K.; BALOGH, V.; LONDE, Z.; MINGESZ, R.; FAZEKAS, M.; JAMBORI, S.; DANYI, I.; VETRO, A. Learning in autism: implicitly superb. **PloS one**, v. 5, n. 7, p. e11731, 22 jul. 2010.

NORDAHL, C. W.; LANGE, N.; LI, D. D.; BARNETT, L. A.; LEE, A.; BUONOCORE, M. H.; SIMON, T. J.; ROGERS, S.; OZONOFF, S.; AMARAL, D. G. Brain enlargement is associated with regression in preschool-age boys with autism spectrum disorders. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 108, n. 50, p. 20195–200, 2011.

OBRUSNIKOVA, I.; DILLON, S. R. Challenging situations when teaching children with autism spectrum disorders in general physical education. **Adapted physical activity**

quarterly : APAQ, v. 28, n. 2, p. 113–131, 2011.

ORRELL, A. J.; EVES, F. F.; MASTERS, R. S. W. Implicit motor learning of a balancing task. **Gait and Posture**, v. 23, n. 1, p. 9–16, 2006a.

ORRELL, A. J.; EVES, F. F.; MASTERS, R. S. W. Motor Learning of a Dynamic Balancing Task After Stroke : Implicit Implication ... v. 86, n. 3, 2006b.

PAN, C.-Y. Motor proficiency and physical fitness in adolescent males with and without autism spectrum disorders. **Autism : the international journal of research and practice**, v. 18, n. 2, p. 156–65, 2014.

PAN, C.-Y.; CHU, C.-H.; TSAI, C.-L.; SUNG, M.-C.; HUANG, C.-Y.; MA, W.-Y. The impacts of physical activity intervention on physical and cognitive outcomes in children with autism spectrum disorder. **Autism**, n. 116, 2016.

PAPADOPOULOS, N.; MCGINLEY, J.; TONGE, B. J.; BRADSHAW, J. L.; SAUNDERS, K.; RINEHART, N. J. An investigation of upper limb motor function in high functioning autism and Asperger's disorder using a repetitive Fitts' aiming task. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 6, n. 1, p. 286–292, 2012.

PAQUET, A.; OLLIAC, B.; GOLSE, B.; VAIVRE-DOURET, L. Current knowledge on motor disorders in children with autism spectrum disorder (ASD). **Child Neuropsychology**, v. 7049, n. October, p. 1–32, 2015.

PARK, S. H.; YI, C. W.; SHIN, J. Y.; RYU, Y. U. Effects of external focus of attention on balance : a short review. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 27, n. 12, p. 3929–3931, 2015.

PARMA, V.; DE MARCHENA, A. B. Motor signatures in autism spectrum disorder: the importance of variability. **Journal of Neurophysiology**, v. 115, n. 3, 2016.

PASCUAL-BELDA, A.; DÍAZ-PARRA, A.; MORATAL, D. Evaluating Functional Connectivity Alterations in Autism Spectrum Disorder Using Network-Based Statistics. **Diagnostics**, v. 8, n. 3, p. 51, 2018.

PAULA, C. S.; RIBEIRO, S. H.; FOMBONNE, E.; MERCADANTE, M. T. Brief report: Prevalence of pervasive developmental disorder in Brazil: A pilot study. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 41, n. 12, p. 1738–1742, 2011.

PEREIRA, A. **Autismo Infantil: Tradução e validação da CARS (Childhood Autism Rating Scale) para uso no Brasil**. 2007. 2007.

PEREIRA, A.; RIESGO, R. S.; WAGNER, M. B. Childhood autism : translation and validation of the Childhood Autism Rating Scale for use in Brazil. **Jornal de Pediatria**, v. 84, n. 6, p. 487–494, 2008.

PERREAULT, M. E.; FRENCH, K. E. Differences in children's thinking and learning during attentional focus instruction. **Human Movement Science**, v. 45, p. 154–160, 2016.

PRINZ, W. Perception and action planning. **European Journal Of Cognitive Psychology**, v. 9, n. 2, p. 129–154, 1997.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing** Vienna, Austria R Foundation for Statistical Computing, , 2018.

SAEMI, E.; PORTER, J.; WULF, G.; BAKHTIARI, S. Adopting an External Focus of Attention Facilitates Motor Learning in Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder. **Kinesiology**, v. 45, n. 1, p. 179–185, 2013.

SCHAAF, R. C.; LANE, A. E. Toward a Best-Practice Protocol for Assessment of Sensory Features in ASD. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, p. 1380–1395, 2015.

SCHLESINGER, M.; PORTER, J.; RUSSELL, R. An external focus of attention enhances manual tracking of occluded and visible targets. **Frontiers in Psychology**, v. 3, n. JAN, 2013.

SCHMIDT, R. A.; LEE, T. D. **Motor Control and Learning - A Behavioral Emphasis**. 4th. ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2005.

SCHMITZ, C.; MARTINEAU, J.; BARTHÉLÉMY, C.; ASSAIANTE, C. Motor control and children with autism: Deficit of anticipatory function? **Neuroscience Letters**, v. 348, n. 1, p. 17–20, 2003.

SCHMITZ OLIN, S.; MCFADDEN, B. A.; GOLEM, D. L.; PELLEGRINO, J. K.; WALKER, A. J.; SANDERS, D. J.; ARENT, S. M. The Effects of Exercise Dose on Stereotypical Behavior in Children with Autism. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 49, n. 5, 2017.

SCHOPLER, E.; REICHLER, R. J.; DEVELLIS, R. F.; DALY, K. Toward objective classification of childhood autism: Childhood Autism Rating Scale (CARS). **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 10, n. 1, p. 91–103, 1980.

SHAFIZADEH, M.; PLATT, G. K.; BAHRAM, A. EFFECTS OF FOCUS OF ATTENTION AND TYPE OF PRACTICE ON LEARNING AND SELF-EFFICACY IN DART THROWING ¹. **Perceptual and Motor Skills**, v. 117, n. 1, p. 182–192, 2013.

SHARER, E. A.; MOSTOFSKY, S. H.; PASCUAL-LEONE, A.; OBERMAN, L. M. Isolating Visual and Proprioceptive Components of Motor Sequence Learning in ASD. **Autism Research**, v. 9, n. 5, 2016.

SILVA, M.; MULICK, J. a. Diagnosticando o transtorno autista: aspectos fundamentais e considerações práticas. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 29, n. 1, p. 116–131, 2009.

SOWA, M.; MEULENBROEK, R. Effects of physical exercise on Autism Spectrum Disorders: A meta-analysis. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 6, n. 1, p. 46–57, 2012.

SPARACI, L.; FORMICA, D.; LASORSA, F. R.; MAZZONE, L.; VALERI, G.; VICARI, S. Untrivial Pursuit: Measuring Motor Procedures Learning in Children with Autism. **Autism research: official journal of the International Society for Autism Research**, n. January, p. 1–14, 2015.

SRINIVASAN, S. M.; PESCATELLO, L. S.; BHAT, A. N. Current perspectives on physical activity and exercise recommendations for children and adolescents with autism spectrum disorders. **Physical therapy**, v. 94, n. 6, 2014.

STEINHAUSEN, H. C.; MOHR JENSEN, C.; LAURITSEN, M. B. A systematic review and meta-analysis of the long-term overall outcome of autism spectrum disorders in adolescence and adulthood. **Acta Psychiatrica Scandinavica**, v. 133, n. 6, p. 445–452, 2016.

TANI, G.; CORRÊA, U. C.; BASSO, L.; BENDA, R. N.; UGRINOWITSCH, H.; CHOSHI, K. An adaptive process model of motor learning: insights for the teaching of motor skills. **Nonlinear dynamics, psychology, and life sciences**, v. 18, n. 1, p. 47–65, 2014.

TEIXEIRA, M. C. T. V.; MECCA, T. P.; VELLOSO, R. D. L.; BRAVO, R. B.; RIBEIRO, S. H. B.; MERCADANTE, M. T.; PAULA, C. S. De. Literatura científica brasileira sobre transtornos do espectro autista. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 5, p. 607–614, 2010.

TOMCHEK, S. D.; HUEBNER, R. A.; DUNN, W. Patterns of sensory processing in children with an autism spectrum disorder. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 8, n. 9, p. 1214–1224, 2014.

TOSCANO, C. V. A.; CARVALHO, H. M.; FERREIRA, J. P. Exercise Effects for Children With Autism Spectrum Disorder: Metabolic Health, Autistic Traits, and Quality of Life. **Perceptual and Motor Skills**, v. 125, n. 1, 2018.

TSE, A. C. Effects of attentional focus on motor learning in children with autism spectrum disorder. **Autism**, p. 136236131773839, 2017.

TSE, A. C. Y.; VAN GINNEKEN, W. F. Children's conscious control propensity moderates the role of attentional focus in motor skill acquisition. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 31, p. 35–39, 2017.

VERNAZZA-MARTIN, S.; MARTIN, N.; VERNAZZA, A.; LEPELLEC-MULLER, A.; RUFO, M.; MASSION, J.; ASSAIANTE, C. Goal directed locomotion and balance control in autistic children. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 35, n. 1, p. 91–102, 2005.

VORSTMAN, J. A. S. S.; PARR, J. R.; MORENO-DE-LUCA, D.; ANNEY, R. J. L. L.; NURNBERGER JR, J. I.; HALLMAYER, J. F.; NURNBERGER, J. I.; HALLMAYER, J. F. Autism genetics: Opportunities and challenges for clinical translation. **Nature Reviews Genetics**, v. 18, n. 6, p. 362–376, 2017.

WHYATT, C.; CRAIG, C. Sensory-motor problems in Autism. **Frontiers in Integrative**

Neuroscience, v. 7, n. July, p. 51, 2013.

WHYATT, C. P.; CRAIG, C. M. Motor skills in children aged 7-10 years, diagnosed with autism spectrum disorder. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 42, n. 9, p. 1799–1809, 2012.

WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. [s.l.] Springer-Verlag New York, 2016.

WICKHAM, H. **Easily Install and Load the “Tidyverse”**, 2017.

WILSON, C. E.; GILLAN, N.; SPAIN, D.; ROBERTSON, D.; ROBERTS, G.; MURPHY, C. M.; MALTEZOS, S.; ZINKSTOK, J.; JOHNSTON, K.; DARDANI, C.; OHLSEN, C.; DEELEY, P. Q.; CRAIG, M.; MENDEZ, M. A.; HAPPÉ, F.; MURPHY, D. G. M. Comparison of ICD-10R, DSM-IV-TR and DSM-5 in an adult autism spectrum disorder diagnostic clinic. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 43, n. 11, p. 2515–2525, 2013.

WOLPERT, D. M.; DIEDRICHSEN, J.; FLANAGAN, J. R.; RANDALL FLANAGAN, J. Principles of sensorimotor learning. **Nature reviews. Neuroscience**, v. 12, n. 12, p. 739–51, 27 out. 2011.

WORLD HEALTH ORGANISATION. **International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 11th Revision (ICD-11)**. Geneve: World Health Organisation, 2018.

WULF, G. Attentional Focus and Motor Learning: A review of 10 years of Research. **E-Journal: Movement and Training**, v. 1, n. 2–3, p. 1–11, 2007.

WULF, G. Attentional focus and motor learning : A review of 15 years. **International Review of Sport and Exercise Psychology**, v. 6, n. 1, p. 77–104, 2013.

WULF, G.; HÖSS, M.; PRINZ, W. Instructions for motor learning: differential effects of internal versus external focus of attention. **Journal of motor behavior**, v. 30, n. October 2012, p. 169–79, 1998.

WULF, G.; LEWTHWAITE, R. Effortless motor learning?: An external focus of attention enhances movement effectiveness and efficiency. In: BRUYA, B. (Ed.). **Effortless attention: A new perspective in the cognitive science of attention and action**. [s.l.: s.n.]p. 75–101.

WULF, G.; LEWTHWAITE, R. Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. **Psychonomic Bulletin & Review**, v. 23, n. 5, p. 1382–1414, 29 jan. 2016.

WULF, G.; MCNEVIN, N.; SHEA, C. H. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. **Q.J.Exp.Psychol.A**, v. 54, n. 4, p. 1143–1154, 2001.
WULF, G.; PRINZ, W. Directing attention to movement effects enhances learning: a review. **Psychonomic bulletin & review**, v. 8, n. 4, p. 648–660, 2001.

WULF, G.; SHEA, C.; LEWTHWAITE, R. motor skill learning Motor skill learning and performance : a review of influential factors. p. 75–84, 2010.

ZACHOR, D. A.; ILANIT, T.; ITZCHAK, E. Ben. Autism severity and motor abilities correlates of imitation situations in children with autism spectrum disorders. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 4, n. 3, p. 438–443, 2010.

ZACHRY, T.; WULF, G.; MERCER, J.; BEZODIS, N. Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. **Brain Research Bulletin**, v. 67, n. 4, p. 304–309, 2005.

ZARGHAMI, M.; SAEMI, E.; FATHI, I. External focus of attention enhances discus throwing performance. **Kinesiology**, v. 44, n. 1, p. 47–51, 2012.

ZHAO, M.; CHEN, S. The Effects of Structured Physical Activity Program on Social Interaction and Communication for Children with Autism. **BioMed Research International**, v. 2018, 2018.

ZIMMERMANN, K. M.; BISCHOFF, M.; LOREY, B.; STARK, R.; MUNZERT, J.; ZENTGRAF, K. Neural correlates of switching attentional focus during finger movements: An fMRI study. **Frontiers in Psychology**, v. 3, n. DEC, 2012.

Anexo A – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. DADOS DO INDIVÍDUO

Nome completo _____

Sexo ☐ Masculino
☐ Feminino

RG _____

Data de nascimento _____

Endereço completo _____

CEP _____

Fone _____

e-mail _____

2. RESPONSÁVEL LEGAL

Nome completo _____

Natureza (grau de parentesco, tutor, curador, etc.) _____

Sexo ☐ Masculino
☐ Feminino

RG _____

Data de nascimento _____

Endereço completo _____

CEP _____

Fone _____

e-mail _____

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. Título do Projeto de Pesquisa

Efeito do foco de atenção na aprendizagem motora de indivíduos com transtornos do espectro autista

2. Pesquisador Responsável

André Lisandro Schliemann

3. Cargo/Função

Aluno de Pós-Graduação – Curso de Mestrado em Ciências

4. Avaliação do risco da pesquisa:

☒ RISCO MÍNIMO ☐ RISCO BAIXO ☐ RISCO MÉDIO ☐ RISCO MAIOR
 (probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

5. Duração da Pesquisa

12 meses

III - EXPLICAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Quando aprendemos uma nova habilidade motora ou executamos uma habilidade que já conhecemos, como por exemplo: chutar uma bola ou tocar um instrumento, é muito comum o professor direcionar a atenção do aluno para aspectos importantes para a realização correta do movimento.

Para isso o professor utiliza, normalmente, instruções verbais que direcionam a atenção do aluno para a bola ou para o pé, no caso do chute; para os dedos das mãos ou para o teclado, no caso de tocar piano. Diversos estudos indicam que direcionar a atenção para aspectos externos ao corpo (bola ou teclado, no caso dos exemplos dados) é mais efetivo para o aprendizado e execução da tarefa.

Estes estudos nunca verificaram como seria o efeito dessas instruções com indivíduos com transtornos do espectro autista (TEA). Os indivíduos com autismo apresentam uma série de desordens

sensoriais e alterações em processos cognitivos que podem eventualmente alterar a forma como esses indivíduos aprendem e executam habilidades motoras.

O objetivo dessa pesquisa é o de estudar os efeitos do direcionamento do foco de atenção na aprendizagem e desempenho de uma tarefa de equilíbrio dinâmico sobre uma plataforma de estabilidade com jovens diagnosticados com autismo leve.

Esta plataforma é de madeira compensada com 127 cm de largura e 137 cm de comprimento que ficará a uma altura máxima de 26 cm do solo. O participante receberá apoio para entrar e sair da plataforma. Colchões de espuma com 7 cm de espessura serão posicionados ao redor da plataforma.

Por se tratar de uma atividade desenvolvida em baixa altura e com a proteção de colchões, os riscos para a integridade física do participante são mínimos, podendo ocorrer eventuais desequilíbrios em função da oscilação da plataforma.

A probabilidade de queda do participante nesta atividade é muito pequena, porém caso ela ocorra os colchões irão proporcionar o amortecimento adequado e seguro.

Um melhor entendimento de como direcionar a atenção pode levar a uma melhoria das técnicas de ensino, no que se refere ao tipo de instrução, contribuindo para que crianças, jovens e adultos com transtornos do espectro do autismo tenham experiências exitosas com as atividades físicas e esportivas.

Importante salientar que o participante dessa pesquisa será filmado durante a realização da tarefa de equilíbrio através de uma câmera digital montada sobre um tripé com regulagem de altura posicionada em frente à plataforma de estabilidade.

A coleta dos dados será realizada durante o horário de atendimento do participante na sua respectiva instituição de apoio terapêutico.

Os dados da pesquisa (resultados, avaliações e filmagem) serão mantidos em arquivo digital, sob guarda e responsabilidade do pesquisador responsável, por um período de 5 anos após o término da pesquisa.

IV - GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

Pais e responsáveis têm garantido, a qualquer tempo, o acesso às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.

Possuem, também, a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga qualquer prejuízo à criança,

Estão garantidas a salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade dos participantes e de seus responsáveis.

V - INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA

Comitê de Ética em Pesquisa
Escola de Educação Física e Esporte – USP
Av. Prof. Mello Moraes, 65 – Cidade Universitária
CEP 05508-030 – São Paulo
Telefone: 11 3091 3097

VI - OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

As gravações dos procedimentos e imagens dos participantes executando as tarefas motoras descritas poderão ser utilizadas para fins estritamente acadêmicos como publicação de artigos científicos, palestras e apresentações em congressos.

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

São Paulo, ____/____/____

assinatura do sujeito da pesquisa
ou responsável legal

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)

Anexo B – Parecer consubstanciado do comitê de ética em pesquisa

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO DO FOCO DE ATENÇÃO NA APRENDIZAGEM MOTORA DE INDIVÍDUOS COM TRANSTORNOS DO ESPECTRO AUTISTA

Pesquisador: Jorge Alberto de Oliveira

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 80243317.7.0000.0065

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.579.557

Apresentação do Projeto:

O projeto tem finalidade acadêmica - mestrado em Ciências - e será desenvolvido no Departamento de Pedagogia do Movimento do Corpo Humano da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo Programa de Educação Física e Esporte da Escola de Educação Física da USP.

A pesquisa parte do pressuposto de que na aprendizagem motora, o foco externo de atenção leva a melhor desempenho e aprendizagem mais consistente em comparação ao foco de atenção interno (nos aspectos relacionados à coordenação dos movimentos do próprio corpo).

Essa hipótese será aplicada ao ensinamento de atividade motora a portadores de Transtornos do Espectro Autista, população que não foi objeto desse tipo de investigação.

Objetivo da Pesquisa:

investigar os efeitos do foco de atenção externo e interno na aprendizagem motora de indivíduos com transtornos do espectro autista em tarefa de equilíbrio numa plataforma de estabilidade.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os autores apontam como risco o fato de a atividade ser realizada em plataforma de madeira, acima do nível do solo e descrevem como prevenir eventuais desequilíbrios decorrentes de oscilação da plataforma.

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36

Bairro: PACAEMBU

CEP: 01.246-903

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3893-4401

E-mail: cep.fm@usp.br

**USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP**

Continuação do Parecer: 2.579.557

Não há benefício direto ao participante. A pesquisa ampliará o entendimento sobre aprendizagem motora.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo será precedido por experimento piloto, em duas etapas, visando o estabelecimento de parâmetros de operação da plataforma de estabilidade e validação. Os procedimentos subsequentes estão apresentados de modo detalhado assim como o método de análise dos dados a ser empregado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os autores atenderam a solicitação da relatoria anterior e inseriram Termo de Anuência das instituições participantes: CARI Psicologia e Educação e ADACAMP —Associação para o desenvolvimento dos autistas em Campinas.

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há inadequações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1011916.pdf	27/03/2018 11:57:19		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ANUENCIA_CARI.pdf	27/03/2018 11:56:06	Jorge Alberto de Oliveira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ANUENCIA_ADACAMP.pdf	27/03/2018 11:55:47	Jorge Alberto de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TA_ALS_rev.pdf	08/03/2018 18:20:03	Jorge Alberto de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ALS_rev.pdf	08/03/2018 18:19:42	Jorge Alberto de Oliveira	Aceito

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36

Bairro: PACAEMBU

CEP: 01.246-903

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3893-4401

E-mail: cep.fm@usp.br

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP

Continuação do Parecer: 2.579.557

Folha de Rosto	TEA_ALS.pdf	21/11/2017 08:12:21	Jorge Alberto de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Quali_revisado.docx	07/11/2017 12:59:21	Jorge Alberto de Oliveira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 04 de Abril de 2018

Assinado por:

Maria Aparecida Azevedo Koike Folgueira
(Coordenador)

Anexo C – Escala de classificação de autismo na infância

CARS-CHILDHOOD AUTISM RATING SCALE (VERSÃO EM PORTUGUÊS)

Nome do participante (abreviação):

Quem respondeu este questionário? :

Grau de relação com o participante:

Data do preenchimento deste questionário: / /

Responsável pelo preenchimento:

Esses dados são confidenciais e só serão utilizados para fins de pesquisa.

I **RELAÇÕES PESSOAIS**

1 Nenhuma evidência de dificuldade ou anormalidade nas relações pessoais: O comportamento da criança é adequado à sua idade. Alguma timidez, nervosismo ou aborrecimento podem ser observados quando é dito à criança o que fazer, mas não em grau atípico.

1.5

2 Relações levemente anormais: A criança pode evitar olhar o adulto nos olhos, evitar o adulto ou ter uma reação exagerada se a interação é forçada, ser excessivamente tímido, não responder ao adulto como esperado ou agarrar-se aos pais um pouco mais que a maioria das crianças da mesma idade.

2.5

3 Relações moderadamente anormais: Às vezes, a criança demonstra indiferença (parece ignorar o adulto). Outras vezes, tentativas persistentes e vigorosas são necessárias para se conseguir a atenção da criança. O contato iniciado pela criança é mínimo.

3.5

4 Relações gravemente anormais: A criança está constantemente indiferente ou inconsciente ao que o adulto está fazendo. Ela quase nunca responde ou inicia contato com o adulto. Somente a tentativa mais persistente para atrair a atenção tem algum efeito.

Observações:

--

II IMITAÇÃO

- 1 Imitação adequada: A criança pode imitar sons, palavras e movimentos, os quais são adequados para o seu nível de habilidade.
- 1.5
- 2 Imitação levemente anormal: Na maior parte do tempo, a criança imita comportamentos simples como bater palmas ou sons verbais isolados; ocasionalmente imita somente após estimulação ou com atraso.
- 2.5
- 3 Imitação moderadamente anormal: A criança imita apenas parte do tempo e requer uma grande dose de persistência ou ajuda do adulto; frequentemente imita apenas após um tempo (com atraso).
- 3.5
- 4 Imitação gravemente anormal: A criança raramente ou nunca imita sons, palavras ou movimentos mesmo com estímulo e assistência.

Observações:

--

III RESPOSTA EMOCIONAL

- 1 Resposta emocional adequada à situação e à idade: A criança demonstra tipo e grau adequados de resposta emocional, indicada por uma mudança na expressão facial, postura e conduta.
- 1.5
- 2 Resposta emocional levemente anormal: A criança ocasionalmente apresenta um tipo ou grau inadequados de resposta emocional. Às vezes, suas reações não estão relacionadas a objetos ou a eventos ao seu redor.
- 2.5
- 3 Resposta emocional moderadamente anormal: A criança demonstra sinais claros de resposta emocional inadequada (tipo ou grau). As reações podem ser bastante inibidas ou excessivas e sem relação com a situação; pode fazer caretas, rir ou tornar-se rígida até mesmo quando não estejam presentes objetos ou eventos produtores de emoção.
- 3.5
- 4 Resposta emocional gravemente anormal: As respostas são raramente adequadas a situação. Uma vez que a criança atinja um determinado humor, é muito difícil alterá-lo. Por outro lado, a criança pode demonstrar emoções diferentes quando nada mudou.

Observações:

--

IV USO CORPORAL

- 1 Uso corporal adequado à idade: A criança move-se com a mesma facilidade, agilidade e coordenação de uma criança normal da mesma idade.
- 1.5
- 2 Uso corporal levemente anormal: Algumas peculiaridades podem estar presentes, tais como falta de jeito, movimentos repetitivos, pouca coordenação ou a presença rara de movimentos incomuns.
- 2.5
- 3 Uso corporal moderadamente anormal: Comportamentos que são claramente estranhos ou incomuns para uma criança desta idade podem incluir movimentos estranhos com os dedos, postura peculiar dos dedos ou corpo, olhar fixo, beliscar o corpo, autoagressão, balanceio, girar ou caminhar nas pontas dos pés.
- 3.5
- 4 Uso corporal gravemente anormal: Movimentos intensos ou frequentes do tipo listado acima são sinais de uso corporal gravemente anormal. Estes comportamentos podem persistir apesar das tentativas de desencorajar as crianças a fazê-los ou de envolver a criança em outras atividades.

Observações:

--

V USO DE OBJETOS

- 1 Uso e interesse adequados por brinquedos e outros objetos: A criança demonstra interesse normal por brinquedos e outros objetos adequados para o seu nível de habilidade e os utiliza de maneira adequada.
- 1.5
- 2 Uso e interesse levemente inadequados por brinquedos e outros objetos: A criança pode demonstrar um interesse atípico por um brinquedo ou brincar com ele de forma inadequada, de um modo pueril (exemplo: batendo ou sugando o brinquedo).
- 2.5
- 3 Uso e interesse moderadamente inadequados por brinquedos e outros objetos: A criança pode demonstrar pouco interesse por brinquedos ou outros objetos, ou pode estar preocupada em usá-los de maneira estranha. Ela pode concentrar-se em alguma parte insignificante do brinquedo, tornar-se fascinada com a luz que reflete do mesmo, repetitivamente mover alguma parte do objeto ou exclusivamente brincar com ele.
- 3.5
- 4 Uso e interesse gravemente inadequados por brinquedos e outros objetos: A criança pode se engajar nos mesmos comportamentos citados acima, porém com maior frequência e intensidade. É difícil distrair a criança quando ela está engajada nestas atividades inadequadas.

Observações:

--

VI RESPOSTA A MUDANÇAS

- 1 Respostas à mudança adequadas a idade: Embora a criança possa perceber ou comentar as mudanças na rotina, ela é capaz de aceitar estas mudanças sem angústia excessiva.
- 1.5
- 2 Respostas à mudança adequadas à idade levemente anormal: Quando um adulto tenta mudar tarefas, a criança pode continuar na mesma atividade ou usar os mesmos materiais.
- 2.5
- 3 Respostas à mudança adequadas à idade moderadamente anormal: A criança resiste ativamente a mudanças na rotina, tenta continuar sua antiga atividade e é difícil de distraí-la. Ela pode tornar-se infeliz e zangada quando uma rotina estabelecida é alterada.
- 3.5
- 4 Respostas à mudança adequadas à idade gravemente anormal: A criança demonstra reações graves às mudanças. Se uma mudança é forçada, ela pode tornar-se extremamente zangada ou não disposta a ajudar e responder com acessos de raiva.

Observações:

--

VII RESPOSTA VISUAL

- 1 Resposta visual adequada: O comportamento visual da criança é normal e adequado para sua idade. A visão é utilizada em conjunto com outros sentidos como forma de explorar um objeto novo.
- 1.5
- 2 Resposta visual levemente anormal: A criança precisa, ocasionalmente, ser lembrada de olhar para os objetos. A criança pode estar mais interessada em olhar espelhos ou luzes do que o fazem seus pares, pode ocasionalmente olhar fixamente para o espaço, ou pode evitar olhar as pessoas nos olhos.
- 2.5
- 3 Resposta visual moderadamente anormal: A criança deve ser lembrada frequentemente de olhar para o que está fazendo, ela pode olhar fixamente para o espaço, evitar olhar as pessoas nos olhos, olhar objetos de um ângulo incomum ou segurar os objetos muito próximos aos olhos.
- 3.5
- 4 Resposta visual gravemente anormal: A criança evita constantemente olhar para as pessoas ou para certos objetos e pode demonstrar formas extremas de outras peculiaridades visuais descritas acima.

Observações:

--

VIII RESPOSTA AUDITIVA

- 1 Respostas auditivas adequadas para a idade: O comportamento auditivo da criança é normal e adequado para idade. A audição é utilizada junto com outros sentidos.
- 1.5
- 2 Respostas auditivas levemente anormal: Pode haver ausência de resposta ou uma resposta levemente exagerada a certos sons. Respostas a sons podem ser atrasadas e os sons podem necessitar de repetição para prender a atenção da criança. A criança pode ser distraída por sons externos.
- 2.5
- 3 Respostas auditivas moderadamente anormal: As repostas da criança aos sons variam. Frequentemente ignora o som nas primeiras vezes em que é feito. Pode assustar-se ou cobrir as orelhas ao ouvir alguns sons do cotidiano.
- 3.5
- 4 Respostas auditivas gravemente anormal: A criança reage exageradamente e/ou despreza sons num grau extremamente significativo, independentemente do tipo de som.

Observações:

--

IX RESPOSTA E USO DO PALADAR, OLFATO E TATO

- 1 Uso e reposta normais do paladar, olfato e tato: A criança explora novos objetos de um modo adequado a sua idade, geralmente sentindo ou olhando. Paladar ou olfato podem ser usados quando adequados. Ao reagir a pequenas dores do dia-a-dia, a criança expressa desconforto, mas não reage exageradamente.
- 1.5
- 2 Uso e reposta levemente anormais do paladar, olfato e tato: A criança pode persistir em colocar objetos na boca; pode cheirar ou provar/experimentar objetos não comestíveis. Pode ignorar ou ter reação levemente exagerada à uma dor mínima, para a qual uma criança normal expressaria somente desconforto.
- 2.5
- 3 Uso e reposta moderadamente anormais do paladar, olfato e tato: A criança pode estar moderadamente preocupada em tocar, cheirar ou provar objetos ou pessoas. A criança pode reagir demais ou muito pouco.
- 3.5
- 4 Uso e reposta gravemente anormais do paladar, olfato e tato: A criança está preocupada em cheirar, provar e sentir objetos, mais pela sensação do que pela exploração ou uso normal dos objetos. A criança pode ignorar completamente a dor ou reagir muito fortemente a desconfortos leves.

Observações:

--

X MEDO OU NERVOSISMO

- 1 Medo ou nervosismo normais: O comportamento da criança é adequado tanto à situação quanto à idade.
- 1.5
- 2 Medo ou nervosismo levemente anormais: A criança ocasionalmente demonstra muito ou pouco medo ou nervosismo quando comparada às reações de uma criança normal da mesma idade e em situação semelhante.
- 2.5
- 3 Medo ou nervosismo moderadamente anormais: A criança demonstra bastante mais ou bastante menos medo do que seria típico para uma criança mais nova ou mais velha em uma situação similar.
- 3.5
- 4 Medo ou nervosismo gravemente anormais: Medos persistem mesmo após experiências repetidas com eventos ou objetos inofensivos. É extremamente difícil acalmar ou confortar a criança. A criança pode, por outro lado, falhar em demonstrar consideração adequada aos riscos que outras crianças da mesma idade evitam.

Observações:

--

XI COMUNICAÇÃO VERBAL

- 1 Comunicação verbal normal, adequada a idade e à situação.
- 1.5
- 2 Comunicação verbal levemente anormal: A fala demonstra um atraso global. A maior parte do discurso tem significado; porém, alguma ecolalia ou inversão pronominal podem ocorrer. Algumas palavras peculiares ou jargões podem ser usados ocasionalmente.
- 2.5
- 3 Comunicação verbal moderadamente anormal: A fala pode estar ausente. Quando presente, a comunicação verbal pode ser uma mistura de alguma fala significativa e alguma linguagem peculiar, tais como jargão, ecolalia ou inversão pronominal. As peculiaridades na fala significativa podem incluir questionamentos excessivos ou preocupação com algum tópico em particular.
- 3.5
- 4 Comunicação verbal gravemente anormal: Fala significativa não é utilizada. A criança pode emitir gritos estridentes e infantis, sons animais ou bizarros, barulhos complexos semelhantes à fala, ou pode apresentar o uso bizarro e persistente de algumas palavras reconhecíveis ou frases.

Observações:

--

XII COMUNICAÇÃO NÃO-VERBAL

1	Uso normal da comunicação não-verbal adequado à idade e situação
1.5	
2	Uso da comunicação não-verbal levemente anormal: Uso imaturo da comunicação não-verbal; a criança pode somente apontar vagamente ou esticar-se para alcançar o que quer, nas mesmas situações nas quais uma criança da mesma idade pode apontar ou gesticular mais especificamente para indicar o que deseja.
2.5	
3	Uso da comunicação não-verbal moderadamente anormal: A criança geralmente é incapaz de expressar suas necessidades ou desejos de forma não verbal, e não consegue compreender a comunicação não-verbal dos outros.
3.5	
4	Uso da comunicação não-verbal gravemente anormal: A criança utiliza somente gestos bizarros ou peculiares, sem significado aparente, e não demonstra nenhum conhecimento dos significados associados aos gestos ou expressões faciais dos outros.

Observações:

--

XIII NÍVEL DE ATIVIDADE

1	Nível de atividade normal para idade e circunstâncias: A criança não é nem mais nem menos ativa que uma criança normal da mesma idade em uma situação semelhante.
1.5	
2	Nível de atividade levemente anormal: A criança pode tanto ser um pouco irrequieta quanto um pouco “preguiçosa” apresentando algumas vezes movimentos lentos. O nível de atividade da criança interfere apenas levemente no seu desempenho.
2.5	
3	Nível de atividade moderadamente anormal: A criança pode ser bastante ativa e difícil de conter. Ela pode ter uma energia ilimitada ou pode não ir prontamente para a cama à noite. Por outro lado, a criança pode ser bastante letárgica e necessitar de um grande estímulo para mover-se.
3.5	
4	Nível de atividade gravemente anormal: A criança exhibe extremos de atividade ou inatividade e pode até mesmo mudar de um extremo ao outro.

Observações:

--

XIV NÍVEL E CONSISTÊNCIA DA RESPOSTA INTELECTUAL

- 1 A inteligência é normal e razoavelmente consistente em várias áreas: A criança é tão inteligente quanto crianças típicas da mesma idade e não tem qualquer habilidade intelectual ou problemas incomuns.
- 1.5
- 2 Funcionamento intelectual levemente anormal: A criança não é tão inteligente quanto crianças típicas da mesma idade; as habilidades apresentam-se razoavelmente regulares através de todas as áreas.
- 2.5
- 3 Funcionamento intelectual moderadamente anormal: Em geral, a criança não é tão inteligente quanto uma típica criança da mesma idade, porém, a criança pode funcionar próximo do normal em uma ou mais áreas intelectuais.
- 3.5
- 4 Funcionamento intelectual gravemente anormal: Embora a criança geralmente não seja tão inteligente quanto uma criança típica da mesma idade, ela pode funcionar até mesmo melhor que uma criança normal da mesma idade em uma ou mais áreas.

Observações:

--

XV. IMPRESSÕES GERAIS

- 1 Sem autismo: a criança não apresenta nenhum dos sintomas característicos do autismo.
- 1.5
- 2 Autismo leve: A criança apresenta somente um pequeno número de sintomas ou somente um grau leve de autismo.
- 2.5
- 3 Autismo moderado: A criança apresenta muitos sintomas ou um grau moderado de autismo.
- 3.5
- 4 Autismo grave: a criança apresenta inúmeros sintomas ou um grau extremo de autismo

Observações:

--

Escore por categoria

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	Total

Resultado:

15-30: sem autismo

30-36: autismo leve-moderado

36-60: autismo grave

Anexo D - Carta de anuência para autorização de pesquisa**CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA**

Prezada Sra. Roseli Cruz Guirao,

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada *O efeito do foco de atenção na aprendizagem motora de indivíduos com transtornos do espectro autista* a ser realizada na ADACAMP – Associação para o desenvolvimento dos autistas em Campinas, pelo aluno de pós-graduação André Lisandro Schliemann, sob orientação do Prof. Dr. Jorge Alberto de Oliveira do Departamento de Pedagogia do Movimento do Corpo Humano da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, com o objetivo de investigar os efeitos do foco de atenção externo e interno na aprendizagem motora de indivíduos com transtornos do espectro autista em tarefa de equilíbrio numa plataforma de estabilidade.

Para a realização da pesquisa necessitamos ter acesso às instalações da associação e a disponibilidade de uma sala (~10 m²) para a montagem dos equipamentos do experimento e coleta de dados dos alunos participantes. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome desta instituição conste no relatório final, bem como futuras publicações em eventos e periódicos científico.

Ressaltamos que a coleta dos dados será realizada durante o horário normal de atendimento do participante e que os dados da pesquisa (resultados, avaliações e filmagem) serão mantidos em arquivo digital, sob guarda e responsabilidade do pesquisador responsável, por um período de 5 anos após o término da pesquisa. As gravações dos procedimentos e imagens dos participantes executando as tarefas motoras descritas poderão ser utilizadas para fins estritamente acadêmicos como publicação de artigos científicos, palestras e apresentações em congressos.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Coordenação, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Campinas, 06 de março de 2018.

André Lisandro Schliemann

Pesquisador(a) Responsável pelo Projeto
André Lisandro Schliemann
Bacharel em Educação Física
CPF: 117761-G/59

☒ Concordamos com a solicitação

☐ Não concordamos com a solicitação

Roseli Cruz Guirao
Coordenadora Pedagógica - ADACAMP

Anexo E – Termo de assentimento

TERMO DE ASSENTIMENTO

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. DADOS DO INDIVÍDUO

Nome completo _____

Sexo ☐ Masculino
☐ Feminino

RG _____

Data de nascimento _____

Endereço completo _____

CEP _____

Fone _____

e-mail _____

2. RESPONSÁVEL LEGAL

Nome completo _____

Natureza (grau de parentesco, tutor, curador, etc.) _____

Sexo ☐ Masculino
☐ Feminino

RG _____

Data de nascimento _____

Endereço completo _____

CEP _____

Fone _____

e-mail _____

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. Título do Projeto de Pesquisa

Efeito do foco de atenção na aprendizagem motora de indivíduos com transtornos do espectro autista

2. Pesquisador Responsável

André Lisandro Schliemann

3. Cargo/Função

Aluno de Pós-Graduação – Curso de Mestrado em Ciências

4. Avaliação do risco da pesquisa:

☒ RISCO MÍNIMO ☐ RISCO BAIXO ☐ RISCO MÉDIO ☐ RISCO MAIOR
 (probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

5. Duração da Pesquisa

12 meses

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Informações ao sujeito de pesquisa e Termo de Assentimento

Bom dia!

Você está sendo convidado pelo Prof. André para participar de uma pesquisa.

Seus pais já sabem disso e deixaram eu conversar com você.

Você ficará de pé em cima de uma plataforma de madeira. Esta plataforma irá balançar, mas você vai tentar ficar bem equilibrado em cima dela.

A atividade é simples e a altura da plataforma é bem pequena.

Você vai precisar fazer várias repetições.

Você vai poder parar a qualquer momento se você não quiser fazer mais a atividade.

A atividade vai demorar 30 minutos.

O Prof. André vai usar uma câmera para filmar você fazendo a atividade na plataforma de madeira.

Ele vai ver o filme depois e vai guardar no computador dele.

Você concorda em participar?

☐

SIM

☐

NÃO

São Paulo, ____/____/____

assinatura do sujeito da pesquisa
ou responsável legal

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)

Anexo F – Instruções de foco de atenção**A - Foco Externo**

**As marcas amarelas não
podem balançar**

**As marcas amarelas devem
ficar paradas**

B - Foco Interno

**Os seus pés não
podem balançar**

**Os seus pés devem
ficar parados**

Anexo G – Ficha de coleta de dados

Ficha de coleta de dados - Plataforma de Estabilidade												
		Nome:								Foco Externo:		
		Data:		Início:		Fim:				Foco Interno:		
		Ângulo: 5°		TT: 20s		RR: 10s				Ajuste: A/R :4L-1LD T: livre		
		1. Fornecer instrução										
Aquisição	Bloco 1	ciclo 1		ciclo 2		ciclo 3		ciclo 4		ciclo 5		
		O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	
		L										
		C										
		R										
		1. Intervalo: 1 min		2. Checar instrução: () FE ou () FI ?		3. Anotar dados		4. Repetir instrução				
Aquisição	Bloco 2	ciclo 1		ciclo 2		ciclo 3		ciclo 4		ciclo 5		
		O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	
		L										
		C										
		R										
		1. Intervalo: 1 min		2. Checar instrução: () FE ou () FI ?		3. Anotar dados		4. Repetir instrução				
Aquisição	Bloco 3	ciclo 1		ciclo 2		ciclo 3		ciclo 4		ciclo 5		
		O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	
		L										
		C										
		R										
		1. Intervalo: 1 min		2. Checar instrução: () FE ou () FI ?		3. Anotar dados		4. Repetir instrução				
Aquisição	Bloco 4	ciclo 1		ciclo 2		ciclo 3		ciclo 4		ciclo 5		
		O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	
		L										
		C										
		R										
		1. Intervalo: 1 min		2. Checar instrução: () FE ou () FI ?		3. Anotar dados		4. Repetir instrução				
Aquisição	Bloco 5	ciclo 1		ciclo 2		ciclo 3		ciclo 4		ciclo 5		
		O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	
		L										
		C										
		R										
		1. Intervalo: 1 min		2. Checar instrução: () FE ou () FI ?		3. Anotar dados		4. Repetir instrução				
Aquisição	Bloco 6	ciclo 1		ciclo 2		ciclo 3		ciclo 4		ciclo 5		
		O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	
		L										
		C										
		R										
		1. Intervalo: 5 min		2. Checar instrução: () FE ou () FI ?		3. Anotar dados		4. Retirar elástico				

Transfer	Bloco 1							1. Verificar configuração s/el				
			ciclo 1		ciclo 2		ciclo 3		ciclo 4		ciclo 5	
			O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)
		L										
		C										
		R										
		1. Intervalo: 1 min		2. Checar instrução: () FE ou () FI ?				3. Anotar dados				
Transfer	Bloco 2											
			ciclo 1		ciclo 2		ciclo 3		ciclo 4		ciclo 5	
			O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)
		L										
		C										
		R										
		1. Intervalo: 1 min		2. Checar instrução: () FE ou () FI ?				3. Anotar dados				
Retenção	Bloco 1											
			ciclo 1		ciclo 2		ciclo 3		ciclo 4		ciclo 5	
			O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)
		L										
		C										
		R										
		1. Intervalo: 1 min		2. Checar instrução: () FE ou () FI ?				3. Anotar dados				
Retenção	Bloco 2											
			ciclo 1		ciclo 2		ciclo 3		ciclo 4		ciclo 5	
			O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)	O (un)	t (s)
		L										
		C										
		R										
		1. Intervalo: 1 min		2. Checar instrução: () FE ou () FI ?				3. Anotar dados				