



**PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
FONOAUDIOLOGIA UFPB/UFRN/UNCISAL**



ERIKA SUENYA GOMES CORDEIRO

**EQUILÍBRIO POSTURAL EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO
ESPECTRO AUTISTA**

NATAL/RN

2020



ERIKA SUENYA GOMES CORDEIRO

**EQUILÍBRIO POSTURAL EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO
AUTISTA**

Dissertação apresentada ao Programa Associado de Pós-Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN e Universidade Estadual de Alagoas – UNCISAL, como requisito obrigatório para obtenção do título de Mestre em Fonoaudiologia, sob orientação da Prof^ª. Dr^ª. Juliana Maria Gazzola e co-orientação da Prof^ª. Dr^ª. Cíntia Alves Salgado Azoni.

**NATAL
2020**



**PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
FONOAUDIOLOGIA UFPB/UFRN/UNCISAL**



ERIKA SUENYA GOMES CORDEIRO

**EQUILÍBRIO POSTURAL EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO
AUTISTA**

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Juliana Maria Gazzola - Presidente - UFRN
Profa. Dra. Carolina Daniel de Lima Alvarez – Avaliador - UFRN
Profa. Dra. Ana Cristina Montenegro – Avaliador - UFPE
Profa. Dra. Grace Ferreira Donati - Suplente - USP-Bauru
Profa. Dra. Flávia Doná-Simone - Suplente - UNIB

Cordeiro, Érika Suênya Gomes.

Equilíbrio postural em crianças com transtorno do espectro autista / Érika Suênya Gomes Cordeiro. - 2020.

55f.: il.

Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Programa Associado de Pós-Graduação em Fonoaudiologia UFPB/UFRN/UNCISAL. Natal, RN, 2020.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Maria Gazzola.

Coorientadora: Profa. Dra. Cintia Alves Salgado Azoni.

1. Transtorno autístico - Dissertação. 2. Doenças vestibulares - Dissertação. 3. Equilíbrio postural - Dissertação. 4. Transtornos das sensações - Dissertação. I. Gazzola, Juliana Maria. II. Azoni, Cintia Alves Salgado. III. Título.

RN/UF/BS-CCS

CDU 616.896

Aos meus avós, por sempre esperarem o melhor de mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço infinitamente a todas as pessoas que me fizeram persistir nesse desafio.

Agradeço aos meus pais que, quando criança, me diziam que minha única obrigação era estudar. Isso foi um dos maiores privilégios que eu tive na vida.

Agradeço especialmente a Luana Aprígio que me estimulou a fazer o mestrado, e me ajudou em cada etapa desse processo. Luana sempre me estimula a ser uma pessoa melhor.

Agradeço ao meu marido cujo apoio com gráficos só foi menor do que a força para que eu continuasse tentando.

Agradeço aos meus amigos de forma geral, aos amigos que trago na vida e aos amigos que construí no mestrado. A vida seria impossível sem a cooperação e o cuidado desses seres.

Agradeço a minha orientadora pela paciência, e pela coragem de ter embarcado no mundo do Transtorno do Espectro Autista. Agradeço a Cintia Salgado por ter me acolhido quando eu achava que seria difícil continuar.

Agradeço a toda a minha família, por todo apoio e por quem eu sempre tento ser melhor.

Quero agradecer aos professores do PPGFON por todas as aulas incríveis e por dividirem tanta sabedoria conosco.

Agradeço ao Centro de Educação e Pesquisa em Saúde Anita Garibaldi por terem abertos suas portas para o desenvolvimento desse projeto.

Por fim, quero fazer um agradecimento especial aos meus avós. Tanto os que já se foram, quanto aos que estão comigo. Acredito que, ao esperarem sempre o melhor de mim, eles conseguiram me tornar o que eu sou hoje e estrar sempre em busca de ser melhor.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 OBJETIVO | 13 |
| 2.1 Objetivo Geral..... | 13 |
| 2.2 Objetivos Específicos..... | 13 |
| 3 METODOLOGIA | 14 |
| 3.1 DESENHO DO ESTUDO | 14 |
| 3.2 LOCAL DA PESQUISA E PERÍODO DE REFERÊNCIA | 14 |
| 3.3 POPULAÇÃO..... | 14 |
| 3.4 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS..... | 14 |
| 3.4.1 Variáveis dependentes | 14 |
| 3.4.2 Variáveis independentes | 16 |
| 3.5 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS..... | 16 |
| 3.6 ANÁLISE DOS DADOS..... | 16 |
| 3.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS..... | 17 |
| 4. RESULTADOS | 18 |
| 4.1 ARTIGO 1 | 18 |
| 4.2 ARTIGO 2 | 37 |
| 5. DISCUSSÃO | 45 |
| 6. CONCLUSÃO | 47 |
| 7. IMPACTO NA SOCIEDADE | 47 |
| 8. REFERÊNCIAS | 48 |
| ANEXOS | 50 |

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

| | | |
|-------------------|--|----|
| FIGURA 1. | Fluxograma de busca | 26 |
| FIGURA 2. | Publicações por ano | 27 |
| FIGURA 3. | Número de publicações por país | 28 |
| FIGURA 4. | Caracterização dos principais autores | 29 |
| FIGURA 5. | Número de publicações por revista | 30 |
| FIGURA 6. | Palavras-chave dos artigos encontrados | 31 |
| FIGURA 7. | Aspectos metodológicos dos estudos adicionados | 32 |
| FIGURA 8. | Classificação dos objetivos e conclusões dos artigos selecionados | 33 |
| FIGURA 9. | Objetivos dos artigos selecionados | 34 |
| FIGURA 10. | Conclusões dos artigos selecionados | 35 |
| QUADRO 1. | Descrição dos itens da Escala de Equilíbrio Pediátrica | 39 |
| TABELA 1. | Ocorrências das características de socialização, comportamento, linguagem relacionadas ao TEA das crianças | 40 |
| TABELA 2. | Respostas dos participantes na EEP | |
| TABELA 3. | Dados descritivos da EEP | 41 |
| GRAFICO 1. | Desvio padrão do desempenho dos itens 7, 8, 9, 10, 11 e 14 nas crianças com 8 e 9 anos | 41 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|--------------|--|
| CEPS | Centro de Educação e Pesquisa em Saúde |
| DSM V | Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais Quinta Edição |
| EEP | Escala de Equilíbrio Pediátrica |
| EUA | Estados Unidos da América |
| HUOL | Hospital Universitário Onofre Lopes |
| RVO | Reflexo Vestíbulo-ocular |
| TOS | Teste de Organização Sensorial |
| TEA | Transtorno do Espectro Autista |
| UFRN | Universidade Federal do Rio Grande do Norte |
| UFPB | Universidade Federal da Paraíba |

RESUMO

Introdução: O equilíbrio postural é assegurado pela interação entre três sistemas sensoriais: visual, proprioceptivo e vestibular. Alterações nas demandas sensoriais são citadas desde as primeiras descrições do Transtorno do Espectro Autista (TEA), com dificuldades de processamento, modulação e integração sensorial. A literatura demonstra que existe uma diminuição no desempenho de crianças com TEA quando comparadas à crianças de desenvolvimento típico. **Objetivo:** 1). Identificar o estado da arte da produção científica sobre equilíbrio postural em crianças com TEA; 2). caracterizar o desempenho de crianças com TEA em duas escalas de avaliação do equilíbrio postural. **Método:** No estudo 1, uma revisão de literatura, foi realizada busca em bases de dados e nas referências dos artigos selecionados, com os descritores "*postural balance*", "*vestibular diseases*", "*postural equilibrium*" e "*autism*". O estudo 2, trata-se de um estudo transversal descritivo analítico, com amostra de conveniência, constituído por 12 crianças com TEA, avaliadas pela Escala de Equilíbrio Pediátrica e com o Teste de Organização Sensorial. Também foram analisados os prontuários das crianças para verificação da existência de características de comportamento, interação e linguagem associadas ao TEA. **Resultados:** No estudo 1, foram encontrados 62 artigos com base nos critérios de elegibilidade. O pico de publicações referente ao tópico ocorreu durante 2015 e 2016, e a primeira publicação foi em 1974. Além disso, predominaram os estudos publicados nos EUA (37%), em língua inglesa, com abordagem quantitativa, e corte transversal. Quanto ao estudo 2, as crianças apresentaram respostas semelhantes entre si e dentro do esperado para as suas faixas etárias. **Conclusões:** No estudo 1, foi observado que o equilíbrio corporal e o controle postural em crianças com TEA são temas em ascensão nas publicações científicas. Em relação ao estudo 2, não foi observado redução do desempenho das crianças com TEA nos protocolos utilizados.

Palavras-chave: Transtorno autístico, doenças vestibulares, equilíbrio postural, transtornos das sensações.

Keywords: Autistic disorder, vestibular diseases, postural balance, sensory disorder

1. INTRODUÇÃO

Segundo o centro de controle e prevenção de doenças dos Estados Unidos a prevalência estimada atual do Transtorno do Espectro Autista (TEA) é de uma em cada 59 crianças. Até 2014 essa estimativa era de um para 68 (BAIO et al., 2018)

Atualmente, existe uma tríade diagnóstica para o TEA, caracterizada tanto por déficits permanentes na interação e comunicação social, como por padrões e interesses restritos e repetitivos. Nesse segundo critério, as alterações nas respostas aos estímulos sensoriais são descritas como hiper ou hiporresponsividade, além de interesses incomuns por aspectos sensoriais do ambiente (APA, 2000). As questões sensoriais no autismo são citadas desde as primeiras descrições do transtorno, contudo só começaram a ser largamente estudadas depois que pessoas dentro do TEA começaram a relatar a importância que essas alterações têm em suas vidas (KANNER, 1943; MONTGOMERY, 2012).

O TEA apresenta uma sintomatologia muito heterogênea. Apesar de ser caracterizado por déficits em duas áreas, o grau de dificuldade, o nível de dependências e os transtornos e comorbidades associadas aumentam a necessidade de suporte dos indivíduos com TEA e variam bastante. Quanto mais dificuldades associadas, pior é o prognóstico de cada criança, pois mais difícil é integração de informações sensoriais (APA, 2000). Visto que diversas vias neurais são compartilhadas, crianças que têm dificuldades atencionais, por exemplo, terão mais problema de manter o equilíbrio postural frente a estímulos exteriores (MOSELEY e PULVERMÜLLER, 2018).

Diversos estudos encontraram evidências de alterações no processamento sensorial de crianças com TEA, assim como na modulação e integração sensorial (HANNANT et al., 2018; ROBERTSON and BARON COHEN 2018; POSAR and VISCONTI 2018). Essas alterações de processamento sensorial podem prejudicar diversas habilidades necessárias ao cotidiano das crianças. Entre estas, pode-se destacar a coordenação motora grossa, o planejamento motor, o desenvolvimento motor e o equilíbrio postural (TRAVERS et al., 2013)

A manutenção do equilíbrio postural é um processo complexo que envolve o sistema vestibular, proprioceptivo e visual. O sistema vestibular informa sobre as acelerações angulares da cabeça nos diversos planos do espaço (sagital, axial e coronal) e movimentos corporais lineares (frente e trás, cima e baixo). A visão é responsável pela assimilação rápida do movimento corporal e pela sensação de profundidade. O sistema proprioceptivo, por meio de ajustes musculares, informa sobre o posicionamento das partes do corpo no espaço em um dado instante. As informações captadas são enviadas ao Sistema Nervoso Central (SNC) onde são analisadas, comparadas e integradas (HAIN et al., 2002). Qualquer alteração em um desses sistemas, assim como a uma falha na integração deles, pode afetar o equilíbrio postural (MOLLOY et al., 2003). Déficits de orientação postural e equilíbrio postural contribuem para a redução da estabilidade postural em crianças com autismo (WANG et al., 2016). A ocorrência de tontura em crianças com TEA é subestimado, contudo as alterações do equilíbrio postural podem afetar o desenvolvimento normal dessas crianças (MEDEIROS et al., 2005).

O desenvolvimento do sistema vestibular começa por volta da 20ª semana de gestação e termina sua maturação em torno dos 15 anos de idade. O sistema visual é a

principal fonte de informação para manutenção do equilíbrio postural durante a infância. O reflexo vestibulo-ocular (RVO) está maduro no primeiro ano de idade. O RVO tem a função de manter a visão estável durante os movimentos da cabeça. Já o mecanismo vestibuloespinal, que atua na estabilização do corpo e cabeça com movimentos compensatórios, e a integração sensorial entre os sistemas visual, proprioceptivo e vestibular continuam se desenvolvendo até os 15 anos (HERDMAN, 2006).

Diversos autores apoiam a hipótese de que o equilíbrio postural em crianças autistas é de fato desviante e diferente do observado em crianças com desenvolvimento típico, assim como em adultos com disfunção labiríntica (RADONOVICH et al., 2013; GHANOUNI et al., 2017; ROSARIO et al., 2018; GREFFOU et al., 2012). Estudos mostram que crianças com TEA diminuem a estabilidade significativamente durante as condições de "olhos fechados", independentemente da entrada somatossensorial ter sido modificada ou não (GREFFOU, 2012); assim como apresentam dificuldades de manter o equilíbrio postural em testes dinâmicos e estáticos (GOULEME et al. 2017; GREFFOU et al., 2012; WANG et al., 2016;).

Na literatura, estudos comparativos entre crianças dentro do espectro do autismo e seus pares com desenvolvimento típico mostraram diferenças, sendo o pior desempenho das crianças com o transtorno.. (GOULEME et al., 2017; GREFFOU et al., 2012; WANG et al., 2016; MOLLOY et al., 2003; MINSHEW et al., 2004). As pesquisas que envolviam a avaliação do reflexo vestibulo-ocular também revelaram alterações na manutenção dos movimentos oculares durante os movimentos da cabeça, assim como aumento na latência do RVO nas crianças com TEA (MEDEIROS et al., 2003; CARSON et al., 2017; FURMAN et al., 2015). Os resultados pioraram nos testes que tinham mais de uma atividade ao mesmo tempo, em comparação com seus pares de desenvolvimento típico (GOULEME et al., 2017). Especificamente, o aumento da oscilação postural no TEA parece refletir a percepção prejudicada dos pacientes do movimento do corpo em relação ao seu próprio limite corporal, bem como uma capacidade reduzida de desacoplar os movimentos distintos do tornozelo e do quadril para alinhar seu corpo durante a posição em pé (WANG et al., 2016).

As dificuldades de linguagem, aprendizagem, interação, contato visual inadequado, agitação, dificuldades no sono são normalmente encontradas em associação com o TEA (APA, 2000). É observado em diversos estudos que quanto mais dificuldades associadas, maiores serão as alterações de equilíbrio dos indivíduos com TEA (MOSELEY e PULVERMÜLLER, 2018).

O contato visual, por exemplo, é uma habilidade importante por ser crucial para a comunicação e a interação social e frequentemente está alterado nas crianças com TEA segundo o DSM V e WANG et al., 2018. Há relatos de que crianças com TEA passam menos tempo fixando o olhar na região do olho das imagens do que os seus pares típicos (WANG et al., 2018), apresentam mais dificuldades para seguir o olhar de outras pessoas durante as interações (GUILLON, 2014) e aumentaram as oscilações corporais quando expostas a faces (GOULEME et al. 2017).

Estudos com amostras grandes e com variedade nos níveis de gravidade do TEA são escassos na literatura. A maior parte das pesquisas avaliam crianças com QI dentro dos padrões da normalidade, TEA de alto-funcionamento ou crianças muito responsivas.

Apesar de haver publicações com avaliação do sistema vestibular, esses resultados devem ser amplamente replicados com diferentes metodologias para que as hipóteses sejam confirmadas. Pesquisas que envolvam avaliações por sistemas, funcionais e posturográficas, bem como as intervenções voltadas para o sistema vestibular precisam ser mais exploradas, assim como as análises da fisiopatologia das alterações encontradas.

Alguns estudos relataram dificuldades na cooperação das crianças durante as avaliações. Houve dificuldades em manter a posição durante o tempo determinado na posturografia, relutância nas condições que exigiam vedamento visual (REINERT et al., 2014) e desconforto de forma geral nos exames diagnósticos (HERDMAN, 2006). Para evitar que essas crianças sejam excluídas dos estudos são realizados uma série de adaptações como antecipação e conscientização sobre os exames, exames preliminares para adaptação, avaliação em ambiente familiar, presença de pelo menos uma pessoa familiar participando do teste e uso de realidade virtual. Estudos sugerem que examinar as habilidades de coordenação motora, de processamento sensorial e desenvolvimento motor das crianças com TEA é fundamental para o planejamento dos seus tratamentos, usando avaliações no contexto diário dessas crianças (GOULEME et al., 2017; WANG et al., 2016).

Grande parte dos estudos que avaliam equilíbrio postural nas crianças com TEA foram realizados com aparatos tecnológicos (CORDEIRO et al, 2019). Sendo os mais comuns a posturografia computadorizada e a plataforma de força. Essas ferramentas são sensíveis e conseguem detectar pequenas oscilações posturais. Contudo, ferramentas tecnológicas têm um alto custo, não sendo possível utilizar esses meios na prática clínica.

Vem sendo apresentado na literatura a necessidade de atenção para o equilíbrio postural nas crianças com TEA. Portanto, é necessário buscar protocolos que possam ser utilizados facilmente na prática clínica e possibilite a avaliação dessas crianças. Protocolos de avaliação para equilíbrio infantil não são encontrados com facilidade na literatura. Apenas dois são utilizados com frequência, que são a Escala de Equilíbrio Pediátrica (RIES et al, 2012) e o Teste de Organização Sensorial (SHUMWAY-COOK e HORAK, 1986). Esses dois protocolos têm provas funcionais e são de rápida aplicação, podendo ser utilizados na clínica e em pesquisas. Adaptações de escalas mais globais também são utilizados, mas esses não têm um foco especificamente no EP e sim no desenvolvimento global.

A Escala de Equilíbrio Pediátrica (RIES et al, 2012) é uma adaptação da Escala de Equilíbrio Postural de Berg. Avalia o equilíbrio postural estático e dinâmico em crianças e adolescentes. Essa é uma escala funcional, composta por 14 itens que simulam atividades da vida cotidiana. Cada item recebe de 0 a 4 pontos, somando uma pontuação total que varia de 0 a 56 pontos, cujo escore máximo representa a plena habilidade da criança em realizar todas as tarefas. A versão dessa escala para crianças traz adaptações em relação a utilizada em adultos, como uma reordenação dos itens e diminuição do tempo dos testes.

O Teste de organização sensorial (SOT - *Sensory Organization Test*) avalia a interação entre as informações labirínticas, visuais e somatossensoriais. É composto por quatro condições sensoriais, em superfície fixa com os olhos abertos, em superfície fixa com os olhos vendados, em superfície de espuma com os olhos abertos e em superfície de espuma com os olhos vendados. (SHUMWAY-COOK e HORAK, 1986). É solicitado que o indivíduo permaneça em cada uma das posições por 30 segundos e observa-se a presença ou ausência de oscilações corporais, assim como o risco para quedas. Há

respostas para quatro condições sensoriais diferentes cujos resultados são pontuados de zero a 100. De zero a 59 é considerado queda, de 60 a 69 risco de queda e de 70 a 100 é considerado normal (ODA e GANANÇA, 2015). Também foi avaliado o Índice do Equilíbrio Geral, calculado por meio da média aritmética dos valores encontrados nas quatro condições citadas.

Portanto, nesse estudo vão ser utilizados as duas escalas descritas. A fim de avaliar o desempenho das crianças com TEA no EP com escalas funcionais e de fácil aplicação. É importante destacar que a possibilidade de avaliar o EP de crianças com TEA com escalas funcionais possibilitará o acesso dessas crianças a programas de reabilitação mais integrais. Buscando potencializar o desenvolvimento de forma global.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar o desempenho de crianças com TEA em duas escalas funcionais de avaliação do equilíbrio postural.

2.2 Objetivos Específicos:

- a) Analisar o estado da arte da literatura sobre equilíbrio postural em crianças com TEA;
- b) Verificar a interação sensorial do sistema vestibular, visual e proprioceptivo frente aos estímulos de um teste de organização sensorial
- c) Verificar o desempenho das crianças na Escala de Equilíbrio Pediátrica;

3. METODOLOGIA

O Programa de pós-graduação em Fonoaudiologia UFRN/UFPB/UNCISAL delineou o formato da dissertação com resultados divididos em dois artigos. O artigo um, já publicado na revista CEFAC é uma revisão bibliométrica. O artigo dois é um estudo observacional a ser publicado. A metodologia abaixo se refere ao projeto de pesquisa que gerou o artigo dois.

3.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo de interferência observacional, com segmento transversal e de perfil descritivo analítico.

3.2 LOCAL DA PESQUISA E PERÍODO DE REFERÊNCIA

A coleta de dados foi realizada no Centro de Educação e Pesquisa em Saúde Anita Garibaldi (CEPS), que foi habilitado pelo Ministério da Saúde como um centro especializado em reabilitação física, intelectual e auditiva. Localiza-se em Macaíba no Rio Grande do Norte (RN) e mantém o foco em educação e no trabalho interprofissional. O período de coleta ocorreu de agosto de 2019 a janeiro de 2020, durando cinco meses.

3.3 POPULAÇÃO

A população deste estudo é composta por uma amostra conveniência, de crianças diagnosticadas com TEA atendidas no CEPS e com idades entre sete a 12 anos. Devido a característica heterogênea dos indivíduos dentro do espectro, foram utilizados os seguintes critérios de elegibilidade:

3.3.1 Critérios de inclusão:

- Crianças com diagnóstico de transtorno do espectro autista de grau leve de acordo com a classificação do DSM-5;
- Crianças com idade entre sete e 12 anos.

3.3.2 Critérios de exclusão:

- Crianças que faziam uso de medicamentos que pudessem alterar o equilíbrio postural. Foi perguntado aos pais se a criança fazia uso de medicamentos e verificado na bula se esse medicamento causava desequilíbrio postural.
- Crianças com doenças neurológicas, genéticas ou infecciosas associadas ao TEA que interferissem na mobilidade das mesmas;
- Crianças com deficiências visual, auditiva ou física associadas; e
- Crianças que não conseguissem completar as avaliações.

3.5 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Inicialmente os responsáveis conheceram a proposta do estudo e quais eram as avaliações pelas quais as crianças seriam submetidas. Após o esclarecimento, os que aceitaram participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram aplicados ainda durante o encontro inicial com os responsáveis um questionário socioeconômico e autorização para acesso ao prontuário da criança.

Para avaliação serão utilizados os seguintes procedimentos:

- Teste de organização sensorial (SOT - *Sensory Organization Test*) avalia a interação entre as informações labirínticas, visuais e somatossensoriais. É composto por quatro condições sensoriais, em superfície fixa com os olhos abertos, em superfície fixa com os olhos vendados, em superfície de espuma com os olhos abertos e em superfície de espuma com os olhos vendados. (SHUMWAY-COOK and HORAK, 1986). É solicitado que o indivíduo permaneça em cada uma das posições por 30 segundos e observa-se a presença ou ausência de oscilações corporais, assim como o risco para quedas. Há respostas para quatro condições sensoriais diferentes cujos resultados são pontuados de zero a 100. De zero a 59 é considerado queda, de 60 a 69 risco de queda e de 70 a 100 é considerado normal (ODA e GANANÇA, 2015). Também foi avaliado o Índice do Equilíbrio Geral, calculado por meio da média aritmética dos valores encontrados nas quatro condições citadas.
- Versão brasileira da Escala de Equilíbrio Postural Pediátrica (RIES et al, (2012) – É uma adaptação da Escala de Equilíbrio Postural de Berg. Avalia o equilíbrio postural estático e dinâmico em crianças e adolescentes. Essa é uma escala funcional, composta por 14 itens que simulam atividades da vida cotidiana. Cada item recebe de 0 a 4 pontos, somando uma pontuação total que varia de 0 a 56 pontos, cujo escore máximo representa a plena habilidade da criança em realizar todas as tarefas. A versão dessa escala para crianças traz adaptações em relação a utilizada em adultos, como uma reordenação dos itens e diminuição do tempo dos testes (Anexo I).
- Análise das características avaliadas pelos terapeutas avaliadores das crianças e descritas em seus prontuários. As características analisadas foram: falha na socialização, falha no contato visual, déficit de linguagem, agressividade, dificuldade de sono, disfunção sensorial, dificuldade de aprendizagem, agitação, dificuldade de alimentação. Essas informações são acrescentadas aos prontuários das crianças durante a primeira avaliação, por meio de perguntas aos responsáveis e são atualizadas nas reavaliações. O que foi adicionado neste estudo foram as últimas informações incluídas em seus relatórios.

3.4 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

3.4.1 Variáveis dependentes

- Condições do teste de organização sensorial: variável numérica do tipo discreta.
 - Condição 1: Paciente em posição ortostática com olhos abertos sobre uma superfície lisa e firme.
 - Condição 2: Paciente em posição ortostática com olhos fechados sobre uma superfície lisa e firme.
 - Condição 3: Paciente em posição ortostática com olhos abertos sobre uma superfície de espuma.
 - Condição 4: Paciente em posição ortostática com olhos fechados sobre uma superfície de espuma.
 - Quedas: queda / risco de queda / normal. Variável do tipo qualitativa nominal.
- Itens da Escala de Equilíbrio Pediátrica:
 1. Posição sentada para posição em pé

2. Posição em pé para a posição sentado
3. Transferência
4. Em pé sem apoio
5. Sentado sem apoio
6. Em pé com os olhos fechados
7. Em pé com os pés juntos
8. Em pé com um pé a frente
9. Em pé sobre um pé
10. Girando 360 graus
11. Virando-se para olhar para trás
12. Pegando um objeto do chão
13. Colocando pé alternado no degrau/apoio para os pés
14. Alcançando a frente com braço estendido

- Índice do Equilíbrio Geral: variável quantitativa do tipo discreta.
- Escala de Equilíbrio Postural Pediátrica: variável quantitativa do tipo discreta.

3.4.2 Variáveis independentes:

- Diagnóstico de TEA: variável qualitativa do tipo ordinal.
- Sexo dos participantes: variável qualitativa do tipo nominal.
- Presença de comorbidades: variável qualitativa do tipo nominal.
- Escolaridade: variável qualitativa do tipo ordinal.
- Falha na socialização: variável qualitativa do tipo nominal.
- Falha no contato visual: variável qualitativa do tipo nominal.
- Déficit de linguagem: variável qualitativa do tipo nominal.
- Agressividade: variável qualitativa do tipo nominal.
- Dificuldade de sono: variável qualitativa do tipo nominal.
- Disfunção sensorial: variável qualitativa do tipo nominal.
- Dificuldade de aprendizagem: variável qualitativa do tipo nominal.
- Agitação: variável qualitativa do tipo nominal.
- Dificuldade de alimentação: variável qualitativa do tipo nominal.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta dos dados, os resultados das avaliações foram tabulados para padronização e posterior análise. A análise dos dados foi do tipo descritiva, por meio de medidas de tendência central e gráficos.

3.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê Central de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), sob o número 3.232.724. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado antes do início da avaliação, pelos pais ou responsáveis das crianças avaliadas.

Os dados obtidos, a partir da aplicação dessa avaliação, foram utilizados com confidencialidade, apenas os resultados serão divulgados, mantendo a identidade dos participantes anônimas. Quanto aos riscos, por se tratar de uma pesquisa avaliativa não houve riscos quanto a integridade física dos participantes. Para garantir a segurança da criança, a mesma foi avaliada com a presença de seus responsáveis.

4. RESULTADOS

Artigo 1 publicado na revista CEFAC em julho de 2020.

AR_Temas_183-19

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA LITERATURA SOBRE EQUILÍBRIO POSTURAL EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Bibliometric analysis of the literature on postural balance in children with Autism Spectrum Disorder

Erika Suenya Gomes Cordeiro ⁽¹⁾, Cíntia Alves Salgado Azoni ⁽¹⁾, Eliza Mikaele Tavares da Silva ⁽¹⁾, Fernando Henrique Fernandes ⁽¹⁾, Carolina Daniel de Lima Alvarez ⁽¹⁾, Juliana Maria Gazzola ⁽¹⁾

Orcids:

Erika Cordeiro (0000-0001-6167-0743); Cíntia Azoni (0000-0003-2175-9676); Eliza Silva (0000-0002-9277-4657); Fernando Fernandes (0000-0002-2801-977X); Carolina Alvarez (0000-0002-2126-2937); Juliana Gazzola (0000-0002- 9333-1831)

(1) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

Área: Temas de áreas correlatas

Tipo de manuscrito: Artigo de revisão de literatura

Título resumido: Autismo e equilíbrio postural

Conflito de interesses: Inexistente

RESUMO

Objetivo: identificar o estado da arte do equilíbrio postural em crianças com TEA baseado na literatura nacional e internacional. **Métodos:** trata-se de uma revisão bibliométrica, construída por meio de levantamento bibliográfico em bases de dados, utilizando os seguintes descritores: "*postural balance*" or "*vestibular diseases*" or "*postural equilibrium*" and "*autism*". Os critérios de elegibilidade para seleção da amostra foram: artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais; em inglês e português; sem filtro de ano. Para a seleção dos artigos foram considerados a leitura pelo título, seguida do resumo e finalmente, a leitura dos artigos completos, potencialmente relevantes para a revisão. **Resultados:** foram encontrados 62 artigos com base nos critérios de elegibilidade. O pico de publicações referente ao estudo ocorreu nos anos de 2015 e 2016, e a primeira publicação encontrada foi no ano de 1974. Predominou os estudos publicados nos EUA (37%), em língua inglesa, com abordagem quantitativa, corte transversal e desenho seccional. A maioria dos autores compararam o desempenho das crianças com TEA e crianças de desenvolvimento típico em tarefas de equilíbrio corporal. **Conclusão:** foi observado que o equilíbrio corporal e o controle postural em crianças com TEA são temas em ascensão nas publicações científicas.

Descritores: Autismo; Equilíbrio Postural; Bibliometria; Criança; Revisão

ABSTRACT

Purpose: To identify the state-of-the-art research on postural balance in children with ASD in both Brazilian and international literature. **Methods:** This is a bibliometric review, developed through bibliographical search in databases using the following descriptors: "*postural balance*" OR "*vestibular diseases*" OR "*postural equilibrium*" AND "*autism*". The eligibility criteria for sample selection were articles published in Brazilian and international journals, in either English or Portuguese. There was no restriction regarding the year of publication. The selection was based on reading the title, abstract, and lastly the full text of the articles potentially relevant for this review. **Results:** A total of 62 articles were found based on the eligibility criteria. The number of publications related to the study's theme peaked in 2015 and 2016, whereas the first publication was from 1974. There was a predominance of studies published in the USA (37%), in English, with a quantitative, cross-sectional approach. Most of the authors compared the performance in body balance tasks of children with ASD with that of children with typical development. **Conclusion:** It was observed that body balance and postural control in children with ASD are upward trends in scientific publications.

Keywords: Autism; Postural Balance; Bibliometrics; Child; Review

INTRODUÇÃO

O transtorno do espectro autista (TEA) foi inicialmente descrito por Kanner em 1943, com a nomenclatura de autismo infantil¹. Em 1944, Hans Asperger descreveu a Síndrome de Asperger, que também apresentava sinais que hoje são descritos no TEA. Atualmente, o autismo é definido como um transtorno do neurodesenvolvimento que acarreta principalmente déficits na comunicação social e adoção de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades².

Apesar de não serem consideradas características principais do TEA, alterações no desenvolvimento motor e nas respostas a estímulos sensoriais podem estar presente nestas crianças³. Eles podem apresentar hiper ou hiporreatividade (respostas extremas ou pouca resposta) aos estímulos, assim como interesse incomum por alguns estímulos sensoriais presentes no ambiente. Ademais, alterações no processamento, modulação e integração sensorial são comuns em crianças com Transtorno do Espectro Autista^{4,5}.

Tais alterações implicam diretamente no desenvolvimento de equilíbrio postural das crianças com TEA⁶, reduzindo sua estabilidade postural, tendo em vista que a manutenção do equilíbrio postural é um processo complexo, resultante da integração dos sistemas vestibular, proprioceptivo e visual.

O sistema vestibular capta informações sobre as acelerações angulares da cabeça nos planos sagital, axial e coronal e sobre os movimentos corporais lineares (frente e trás, cima e baixo). Por intermédio do reflexo vestibulo-ocular (RVO), o sistema vestibular favorece o equilíbrio ao gerar movimentos oculares de igual velocidade e direção oposta aos movimentos de cabeça que estabilizam a imagem na retina do indivíduo⁷. De acordo com Furman et al. (2015)⁸, crianças com TEA apresentam aumento da latência da movimentação ocular quando comparadas a crianças típicas. A visão, por sua vez, favorece a assimilação rápida do movimento corporal e propicia a sensação de profundidade. O sistema proprioceptivo, mediante ajustes musculares, informa sobre a posição e velocidade do corpo em relação à superfície em um dado instante. Todas as informações captadas são enviadas ao Sistema Nervoso Central (SNC), onde são processadas, moduladas e integradas⁷. Portanto, qualquer alteração em um desses sistemas ou falha na integração entre eles, afetará o equilíbrio⁹.

O equilíbrio postural é definido como parte integrante do controle motor humano, possibilitando aos indivíduos assumir e manter a posição corporal desejada durante a atividade, seja ela estática ou dinâmica¹⁰. Essa habilidade envolve controle neural do equilíbrio e orientação postural¹¹. Além disso, o equilíbrio postural resulta da coordenação de estratégias sensoriais e motoras para manutenção da postura, a fim de estabilizar o centro de massa do corpo sobre sua base de sustentação.

O sistema de equilíbrio postural controla a estabilidade durante a postura estática, a locomoção e a execução de tarefas voluntárias. A orientação postural compreende o alinhamento do corpo em relação à gravidade, à superfície de suporte, ao ambiente visual e outros referenciais sensoriais. O controle postural depende da interpretação neural central de informações sensoriais convergentes de sistemas visuais sensoriais e vestibulares¹². Em vista disso, o controle postural pode ser entendido como o ato de manter, alcançar ou restaurar um estado de equilíbrio durante qualquer postura ou atividade, sendo o equilíbrio uma característica dessa habilidade.

Na literatura, estudos comparativos entre crianças dentro do espectro do autismo e seus pares com desenvolvimento típico mostraram diferenças entre os desempenhos em habilidades de equilíbrio postural, coordenação motora e tônus. Em relação ao controle postural, as crianças com TEA apresentam dificuldades de manter o equilíbrio em testes dinâmicos e estáticos^{6,9,13-16}.

Baseados em avaliações realizadas no contexto diário das crianças com TEA, estudos sugerem que a avaliação do sistema sensoriomotor delas é fundamental para o planejamento dos seus tratamentos^{6,11}. A ocorrência de desequilíbrio em crianças com TEA pode ser subestimado, contudo as alterações de equilíbrio afetam o desenvolvimento

adequado dessas crianças¹⁷. Dessa forma, o objetivo dessa revisão bibliométrica é identificar o estado da arte da produção científica sobre equilíbrio postural em crianças com TEA.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão bibliométrica sobre o estado da arte do equilíbrio postural e controle postural em crianças com Transtorno do Espectro Autista. Entre outubro e novembro de 2018 foi realizada uma busca de artigos em periódicos nacionais e internacionais indexados nas bases de dados eletrônicas *Pubmed*, *Lilacs*, *Medline*, *Scopus* e *Scielo*. As buscas foram atualizadas em agosto de 2019 para adição de artigos recentes. Além disso, foram realizadas buscas manuais nas referências dos artigos encontrados na pesquisa inicial e no Google Acadêmico, a fim de identificar o maior número de artigos possível. Foram utilizados os seguintes descritores (em inglês e português), baseados nas plataformas MESH e DECS: "*postural balance*", "equilíbrio postural", "*vestibular diseases*", "*doença vestibular*", "*postural equilibrium*", "equilíbrio postural", "*autism*" e "autismo" nas seguintes combinações: "*postural balance*" OR "*vestibular diseases*" OR "*postural equilibrium*" AND "*autism*". A busca iniciou-se pelos títulos dos artigos. Na sequência, os artigos repetidos foram excluídos e os resumos e textos completos foram avaliados, respectivamente. A figura 1 apresenta o fluxograma da seleção.

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos artigos experimentais, observacionais e de revisão, publicados em português e inglês sem restrição de ano de publicação (a) cujos participantes fossem crianças com diagnóstico de TEA e em seu construto fosse avaliado equilíbrio postural; (b) que utilizassem protocolos validados para avaliação do controle postural e diagnóstico de TEA. Não foram incluídos artigos de opinião, série de casos, estudos de casos ou comunicações.

Extração de dados

Para a caracterização dos artigos extraiu-se e tabulou-se os seguintes dados: ano de publicação, título do periódico, país de publicação, delineamento da pesquisa, palavras-chaves, objetivos e conclusão. Para análise, foram realizados testes de tendência central, como média e mediana, e frequência.

REVISÃO DE LITERATURA

Atenderam aos critérios de elegibilidade 62 artigos publicados entre 1974 e julho de 2019. Quarenta e três destes foram selecionados via *Pubmed*, *Lilacs*, *Medline* e *Scopus*. Na *Scielo* não foram encontrados artigos utilizando os critérios de seleção. Os artigos restantes foram adicionados por meio de busca manual no *google scholar* e nas referências dos artigos. Artigos que não abordaram o tema ou população proposta ou duplicados em base de dados foram excluídos (Figura 1). Não houve exclusão por idioma do artigo, foram encontrados 61 artigos em inglês e um em português.

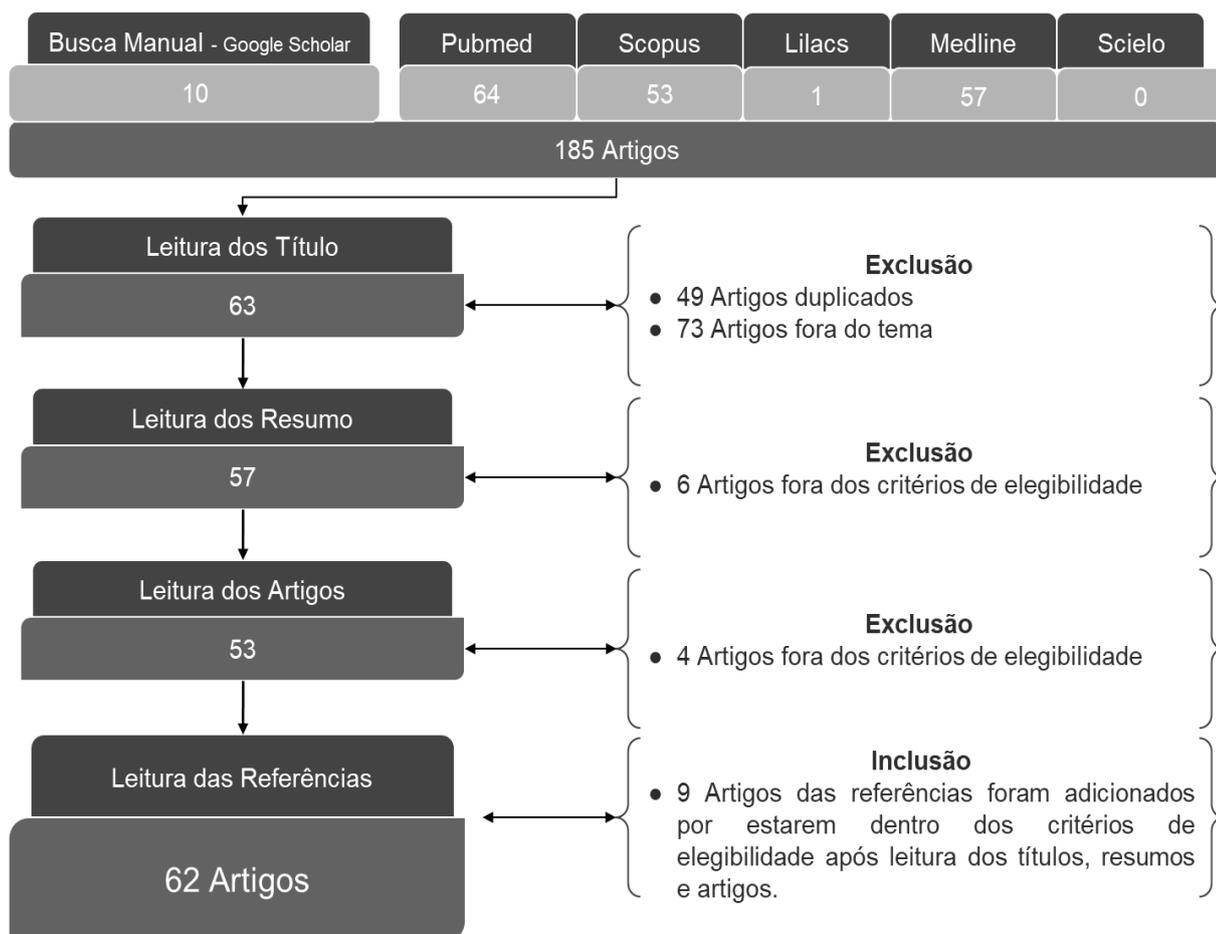


Figura 1. Fluxograma de busca

O primeiro estudo a abordar o tema proposto data de 1974, 30 anos após a descrição do autismo por Kanner². Foi escrito por Ornitz, nos EUA e avaliou o efeito do *input* visual no nistagmo de crianças com autismo. No decorrer dos anos foram publicados estudos nesse tema com mais frequência. Em 2018 e 2019 foram encontrados oito artigos com focos diversos, como o efeito da informação visual no equilíbrio postural das crianças com TEA; como as alterações proprioceptivas e vestibulares influenciam o equilíbrio postural em crianças com TEA; ou ainda como essas dificuldades se refletem nas atividades de vida diária. Há um crescimento significativo no número de publicações ao longo dos anos, especialmente a partir de 2012 (Figura 2). O gráfico mostra a tendência de publicações para os próximos anos.

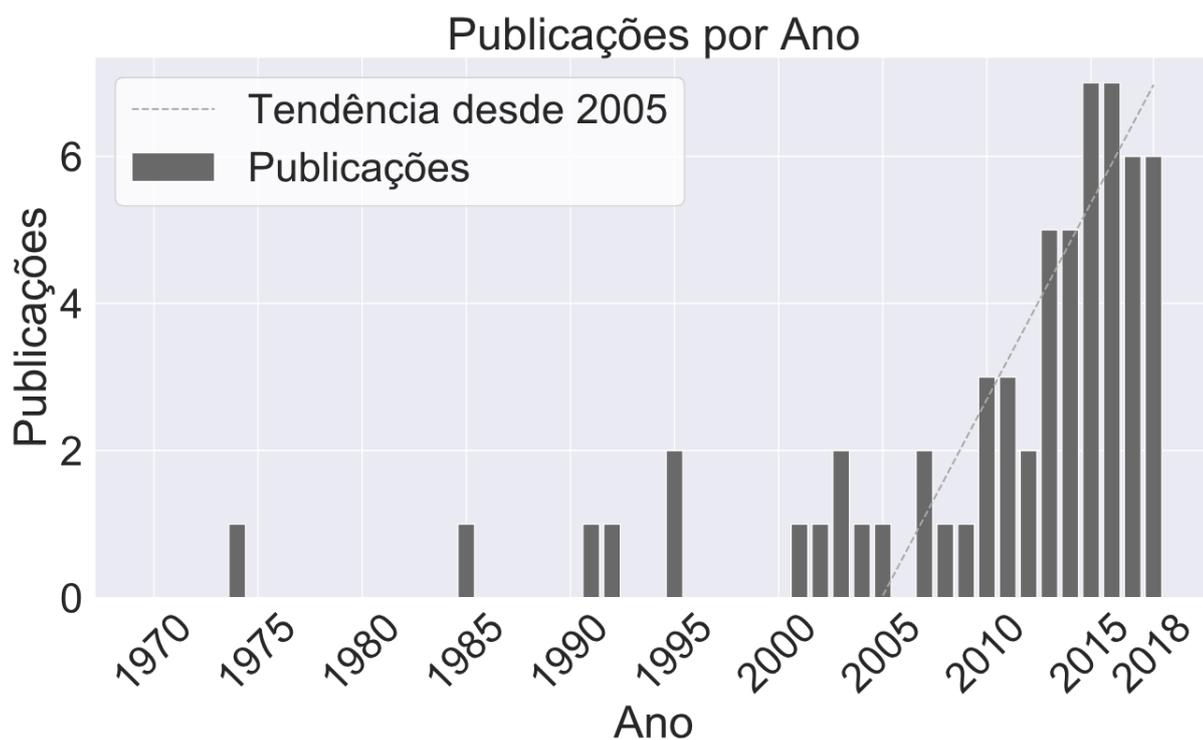


Figura 2. Publicações por ano

Observou-se que características relacionadas ao desenvolvimento motor e equilíbrio postural, apesar de não serem consideradas critérios primários para o diagnóstico do TEA, são temas em ascensão, visto o crescimento de publicações nos últimos 45 anos.

Os anos com maior número de publicações foram 2015 e 2016, com 7 artigos publicados. Em 2017 e 2018 também houve publicações realizadas na França e Austrália, o que mostra aumento no engajamento nas pesquisas em controle postural em crianças com TEA em diferentes países. Na França existe um grupo de pesquisadores que realizam a maioria dos estudos com essa temática, sendo o principal autor a Maria Pia Bucci, cujas publicações foram realizadas nos anos 2013, 2017 e 2018.

Os EUA são responsáveis por 37% dos estudos realizados neste período; 16,1% deles foram desenvolvidos na França; Austrália e Irã contribuíram cada um com 8% dos estudos, e Holanda contribui com quase 5%. A produção dos demais 11 países correspondem a 25,8% (Fig. 3) da amostra total. Na América Latina foi encontrado apenas um artigo publicado no Brasil. Predominaram as publicações em inglês, exceto pelo artigo brasileiro, publicado em português.

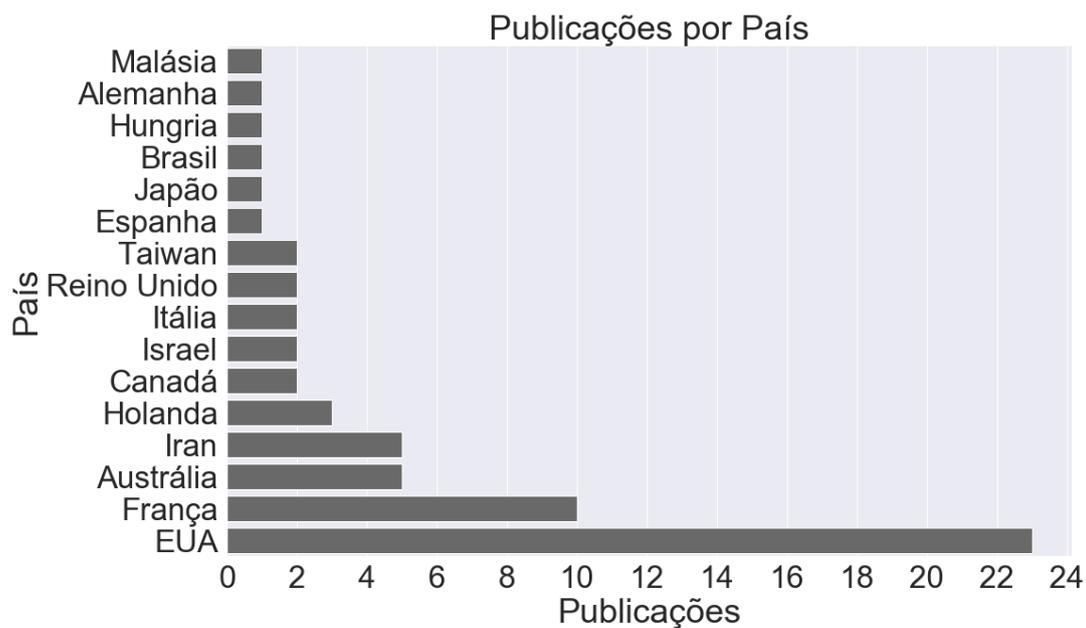


Figura 3. Número de publicações por país

Na Figura 4 observa-se os pesquisadores que mais publicaram como primeiros autores, com três artigos cada, entre os anos de 1974 e 2017.

| Nome autor | Formação | Pós-doutorado | Local pesquisa |
|---------------------|-------------------------|---------------------|----------------|
| Maria Pia Bucci | Biologia | Neurociências | França |
| Kimberly Fournier | Bacharelado em Ciências | Biomecânica | EUA |
| Yi Huey Lim | Terapeuta Ocupacional | Terapia Ocupacional | Austrália |
| Amir-Hossein Memari | Psicologia | Neurociências | Irã |

Figura 4. Caracterização dos principais autores

Pode-se observar que o controle postural tem sido preferencialmente investigado por neurocientistas, uma vez que entre os autores que mais publicaram sobre o tema, apenas um era terapeuta ocupacional.

As 31 revistas que publicaram sobre o tema têm como foco Neurociências, Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Psicologia e Autismo. Duas delas se sobressairam: *Autism and Developmental Disorders* (29%) e *Gait & Posture* (11,3%). Nas demais houve homogeneidade na quantidade de publicações, com média de uma e duas publicações.

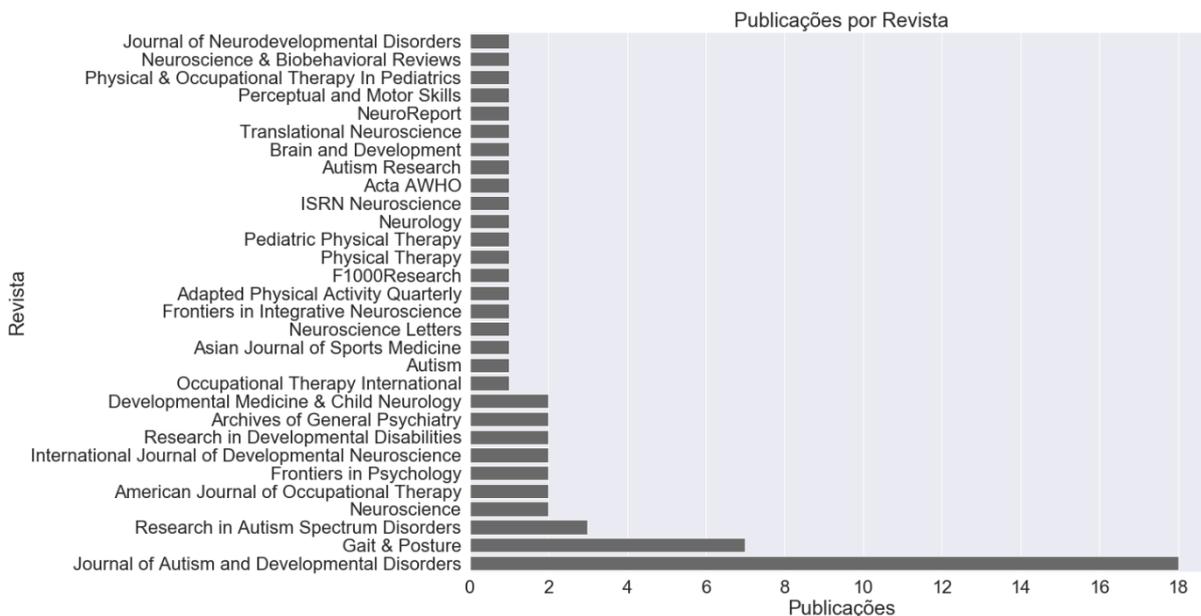


Figura 5. Número de publicações por revista

As 10 palavras chaves mais recorrentes nas publicações estão presentes na Figura 6. A palavra *autism* foi a de maior ocorrência, seguida por suas correspondentes *Autism Spectrum Disorder* e *Autism Spectrum Disorders*. Em relação ao equilíbrio corporal, a palavra que mais se repetiu foi *postural control*, apesar desta não constar na plataforma MESH que emprega palavras diferentes para caracterizar o controle postural. A extração dessas palavras foi realizada com base nas palavras chave elencadas nos artigos selecionados. A seleção de palavras chave para esse estudo foi baseada na plataforma MESH e DECS, sendo esse o motivo dos descritores serem diferentes dos encontrados na revisão.

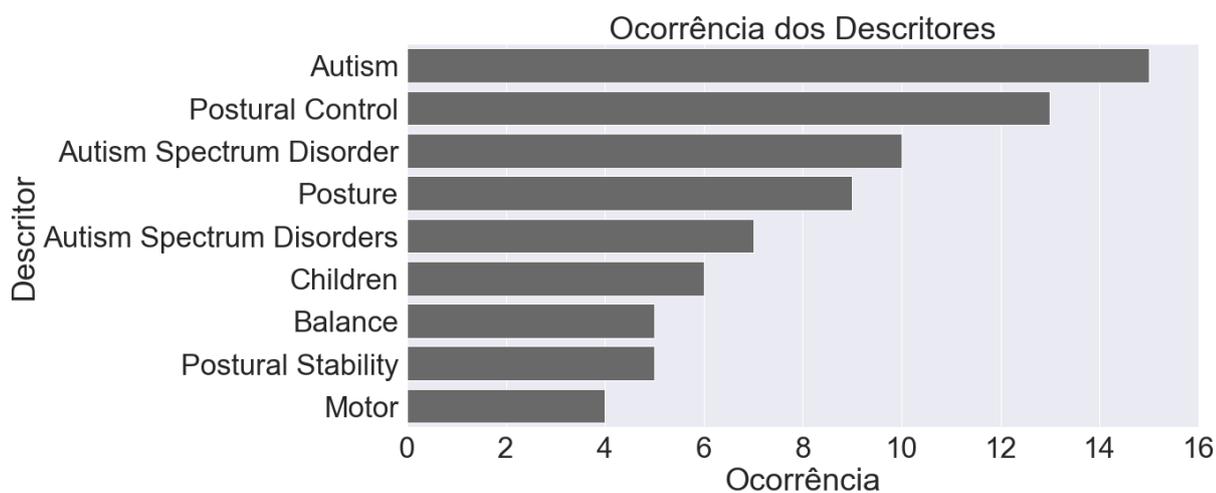


Figura 6. Palavras-chave dos artigos encontrados

A maior parte dos estudos adicionados foram de abordagem quantitativa. Apenas 6,5% apresentaram abordagem qualitativa, sendo revisões de literatura ou sistemática. Predominaram os artigos observacionais (84%), geralmente comparando crianças com autismo e neurotípicas. Alguns artigos também investigaram a falha na relação entre controle postural e outra demanda do TEA. Oito por cento dos artigos eram estudos experimentais e dois destes são ensaio clínico (Figura 7). O número médio de participantes com TEA por estudos foi entre 15 e 30. Apesar disso, foram encontrados artigos com um mínimo de um e no máximo 170 indivíduos.

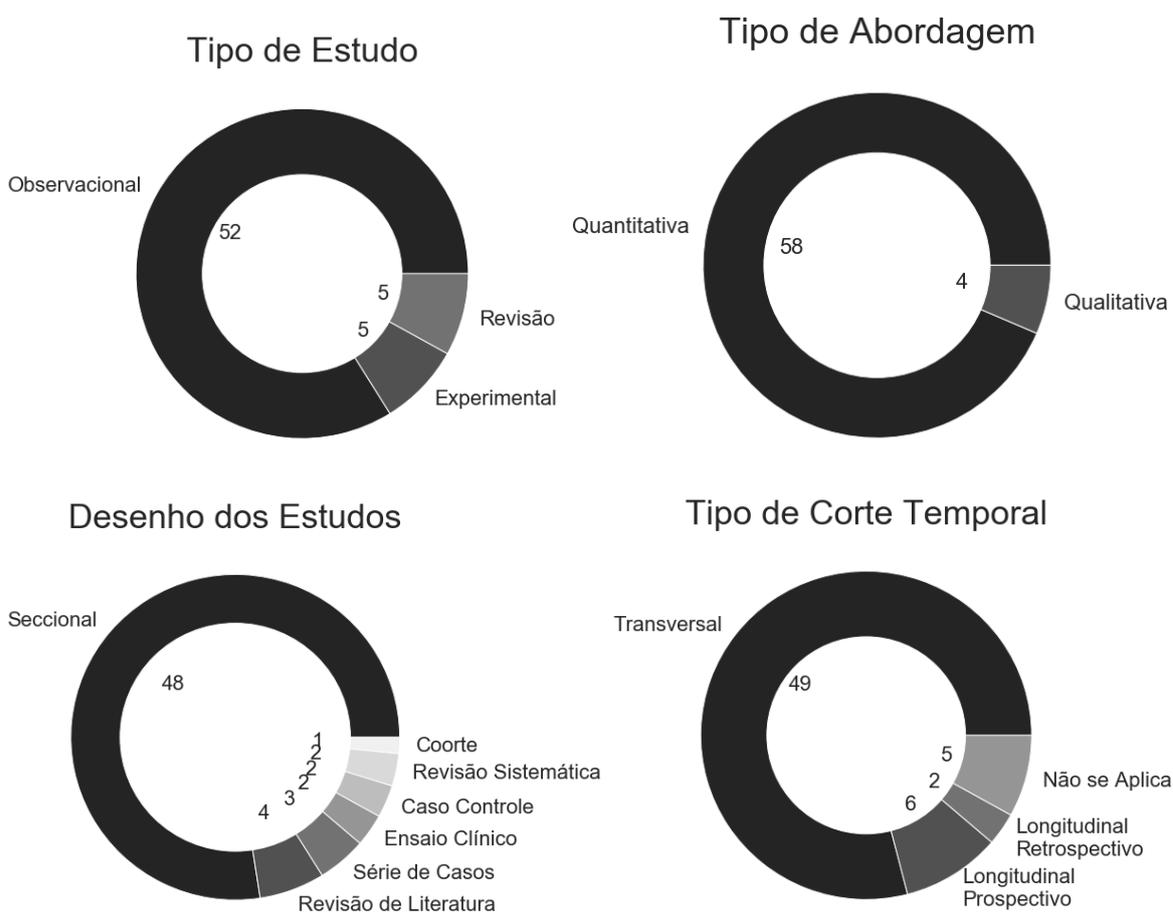


Figura 7. Aspectos metodológicos dos estudos adicionados

Os objetivos e as conclusões dos artigos que compõem essa revisão bibliométrica estão descritos na Figura 8. Como é possível observar na figura 9, 66% das publicações buscavam comparar o desempenho em equilíbrio corporal das crianças com TEA em relação a crianças de desenvolvimento típico. Os demais estudos tratavam de revisões de literatura, métodos de avaliação, intervenção em equilíbrio corporal e verificação de demais características motoras em crianças com TEA.

| Objetivo dos artigos selecionados | |
|---|--|
| 1 | Comparar o desempenho de equilíbrio corporal em crianças com TEA e grupo controle |
| 2 | Avaliar o desempenho de equilíbrio corporal em crianças com TEA |
| 3 | Verificar a efetividade de um método de avaliação do equilíbrio corporal |
| 4 | Intervenção para equilíbrio corporal |
| 5 | Outras avaliações relacionadas ao desenvolvimento motor |
| Conclusão dos artigos selecionados | |
| 1 | As crianças com TEA apresentaram alterações de equilíbrio corporal quando comparadas ao grupo controle |
| 2 | Não houve diferença significativa entre os grupos |
| 3 | As crianças com TEA apresentaram dificuldades nas tarefas |
| 4 | As crianças não demonstraram dificuldades nas tarefas |
| 5 | Instrumento efetivo para avaliação do equilíbrio corporal |
| 6 | Instrumento não se mostrou efetivo para avaliação do equilíbrio corporal |
| 7 | Houve benefícios no desempenho das crianças |
| 8 | Não houve benefícios no desempenho das crianças |

Figura 8. Classificação dos objetivos e conclusões dos artigos selecionados

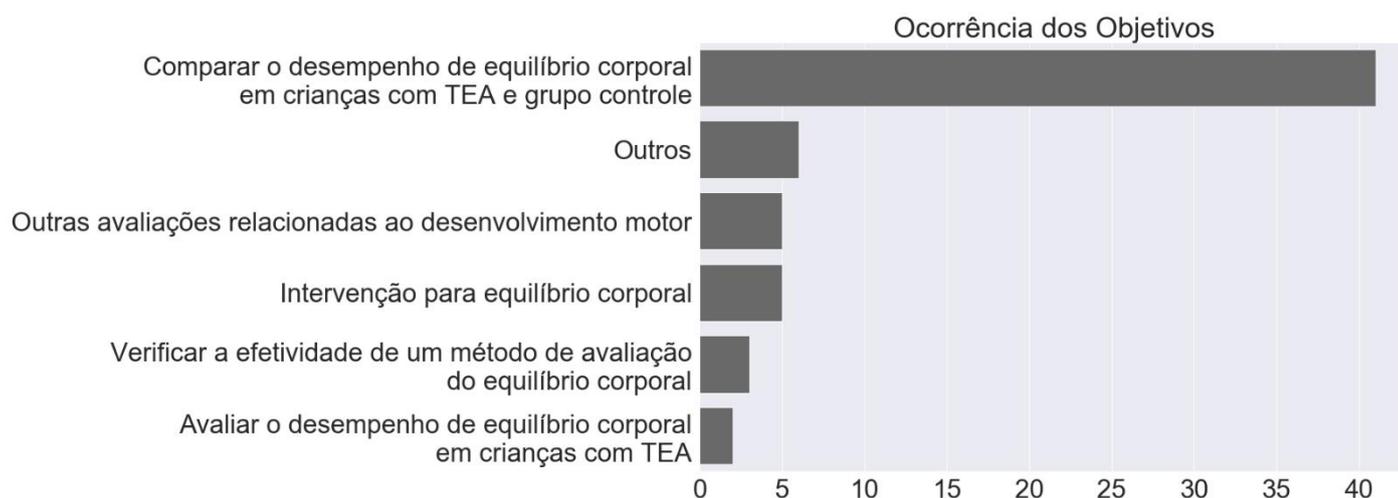


Figura 9. Objetivos dos artigos selecionados

Na Figura 10, verifica-se que a maioria dos estudos mostraram que crianças com TEA apresentaram dificuldades no desempenho das tarefas de equilíbrio corporal quando comparadas aos grupos controle. As demais conclusões descrevem benefícios nas intervenções para dificuldades de equilíbrio e novos métodos de avaliação que se mostraram efetivos.

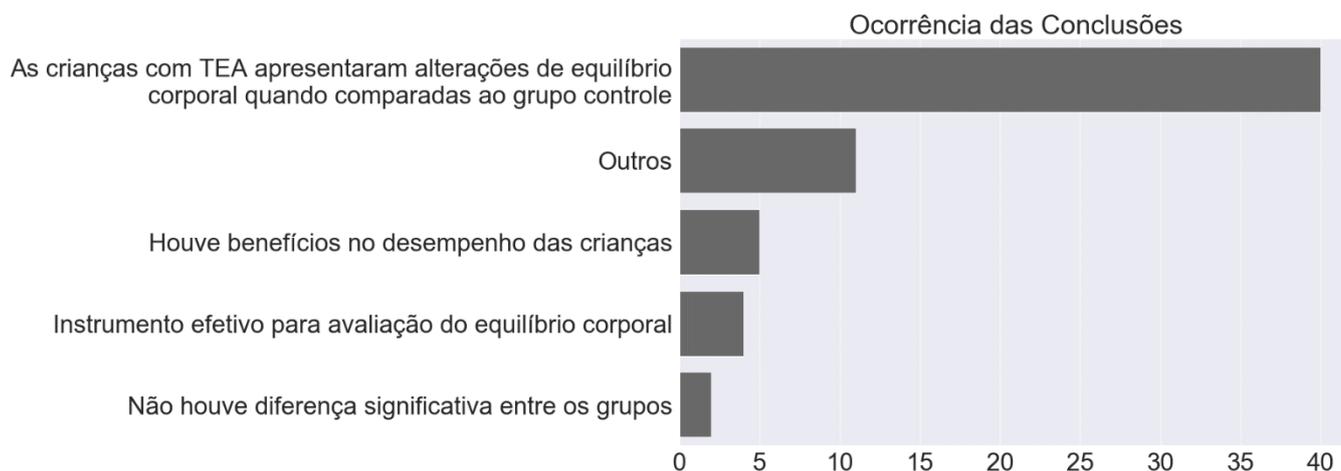


Figura 10. Conclusões dos artigos selecionados

Segundo o DSM V², as alterações motoras não são descritas como um dos critérios diagnósticos para o TEA. Entretanto, pode-se observar nos artigos selecionados que crianças com TEA apresentam um desempenho inferior nas tarefas de equilíbrio corporal, quando comparadas as crianças de desenvolvimento típico.

CONCLUSÃO

O objetivo dessa revisão bibliométrica foi identificar o estado da arte da produção científica sobre equilíbrio postural em crianças com TEA, sendo assim, foram encontrados 62 artigos publicados entre os anos de 1974 e 2019. Observando as datas de publicação, constatou-se que os trabalhos acerca da relação do equilíbrio corporal e o Transtorno do Espectro Autista seguem em tendência ascendente desde o ano de 2005. Predominaram estudos publicados nos EUA e aqueles com desenho observacionais e de corte transversal.

Os pesquisadores que mais produziram artigos foram da França e dos EUA. A maioria dos estudos encontrados fizeram uma comparação do desempenho das crianças com TEA e crianças de desenvolvimento típico em tarefas de equilíbrio corporal. Sugere-se, ao final dessa revisão, a produção de mais estudos que analisem a caracterização e os efeitos da intervenção no equilíbrio corporal no cotidiano das crianças com TEA.

REFERÊNCIAS

1. Kanner L. Autistic disturbances of affective contact. *Nerv Child*. 1943;2:217-50.
2. American Psychiatric Association. *Diagnostic And Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-5*. 5ª ed. Artmed; 2013.
3. O'Neill M, Jones RSP. Sensory-perceptual abnormalities in autism: a case for more research? *J Autism Dev Disord*. 1997;27(3):283-94.
4. Kern JK, Trivedi MH, Garver CR, Grannemann BD, Andrews AA, Savla JS et al. The pattern of sensory processing abnormalities in autism. *Autism*. 2006;10(5):480-94.
5. Crane L, Goddard L, Pring L. Sensory processing in adults with autism spectrum disorders. *Autism*. 2009;13(3):215-28.
6. Wang Z, Hallac RR, Conroy KC, White SP, Kane AA, Collinsworth AL et al. Postural orientation and equilibrium processes associated with increased postural sway in autism spectrum disorder (ASD). *J Autism Dev Disord*. 2016;8(1):1-17.
7. Hain TC, Ramaswamy TS, Hillman MA. Anatomia e fisiologia do sistema vestibular normal. In: Herdman SJ. *Reabilitação vestibular*. 2ª ed. Barueri: Manole; 2002.
8. Furman JM, Osorio MJ, Minshew NJ. Visual and Vestibular Induced Eye Movements in Verbal Children and Adults with Autism. *Autism Res*. 2015;8(6):658-67.
9. Molloy CA, Dietrich KN, Bhattacharya A. Postural stability in children with Autism Spectrum Disorder. *J Autism Dev Disord*. 2003;33(6):643-52.
10. Cupps B. Postural Control: a current view. *NDTA Network*. 1997;14:3-8.
11. Horak FB, Macpherson JM. Postural orientation and equilibrium. In: Rowell LB, Shepherd JT (eds). *Handbook of physiology: Section 12: Exercise: regulation and integration of multiple systems*. Nova York (Nova York), Oxford University Press, 1996. p.255-92.
12. Horak FB. Postural control. In: Binder MD, Hirokawa N, Windhorst U. *Encyclopedia of Neuroscience*. Berlin (Heidelberg), Springer, 2009. p.3212-3.
13. Gouleme N, Scheid I, Peyre H, Seassau M, Maruani A, Clarke J et al. Postural control and emotion in children with autism spectrum disorders. *Transl Neurosci*. 2017;8(1):158-66.

14. Kohen-Raz R, Volkman FR, Cohen DJ. Postural control in children with autism. *J Autism Dev Disord.* 1992;22(3):419-32.
15. Greffou S, Bertone A, Hahler EM, Hanssens JM, Mottron L, Fauber J. Postural hypo-reactivity in autism is contingent on development and visual environment: a fully immersive virtual reality study. *J Autism Dev Disord.* 2012;42(6):961-70.
16. Minshew NJ, Sung KB, Jones BL, Furman JM. Underdevelopment of the postural control system in autism. *Neurology.* 2004;63(11):2056-61.
17. Medeiros IR, Bittar RSM, Pedalini MEB, Lorenzi MC, Formigoni LG, Bento RF. Vestibular rehabilitation therapy in children. *Otol Neurotol.* 2005;26(4):699-703.

Endereço para correspondência:

Erika Suenya Gomes Cordeiro

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde,
Departamento de Fonoaudiologia, Campus Natal

Rua General Gustavo Cordeiro de Farias, s/n – Petrópolis

CEP: 59012-570 - Natal - Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: erikacordeiro19@gmail.com

Recebido em: 07/02/2020

Aceito em: 26/05/2020

4.2 Artigo 2.

EQUILÍBRIO POSTURAL EM CRIANÇAS COM TRANSTONO DO ESPECTRO AUTISTA

INTRODUÇÃO

O equilíbrio postural (EP) é a habilidade de manutenção da posição desejada, seja estática ou dinâmica. Para que o EP seja possível, é necessário a interação entre os sistemas proprioceptivo, vestibular e visual (HERDMAN, 2002; STEINDL et al., 2006).

O sistema proprioceptivo informa sobre a posição no corpo nas superfícies (HERDMAN, 2002) enquanto o sistema vestibular é responsável pelas informações de localização da cabeça no espaço e leva ao Sistema Nervoso Central informações sobre o corpo no ambiente.

Segundo Li et al. (2016), tontura e problemas de EP estão presentes em 5,3% das crianças e adolescentes dos Estados Unidos (LI et al., 2016). Foi apontado por Formigoni et al. (1999) que crianças acima de sete anos conseguem expressar melhor as características das suas dificuldades de equilíbrio.

O controle dos movimentos cotidianos, como alcançar, agarrar, caminhar e olhar envolve a atividade integrada de processos neurocognitivos, processos sensoriais e reflexos. Os movimentos em andamento devem ser planejados, iniciados, guiados, monitorados e ajustados para acomodar contingências ambientais (EMCK e STINS, 2018).

O EP é um dos requisitos necessários para pleno desenvolvimento motor, realização das atividades diárias e adequação da interação social (MANCINI e HORAK, 2010) (POLLOCK et al., 2000). É importante comentar a necessidade de manutenção da postura nas crianças, já que essas estão em plena exploração das suas habilidades motoras, e necessitam do EP para a aquisição dos marcos de desenvolvimento motor (DOUMAS et al., 2016). Durante a infância, podem surgir diversos déficits, disfunções e transtornos que alteram o curso típico de desenvolvimento infantil. O impacto de dificuldades motoras e outros transtornos na infância pode ser severo, pois contribui na redução da participação das crianças em atividades com seus pares e dificulta a interação social e o desenvolvimento (STINS e EMCK, 2018).

Os Transtornos do Neurodesenvolvimento, segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais (DSM-5), são déficits que surgem no período do desenvolvimento infantil e perduram ao longo da vida. São descritos diversos transtornos no DSM-5, contudo as características motoras não são consideradas critérios diagnósticos na maioria deles (APA, 2000). Estes transtornos são marcados pela heterogeneidade de características apresentadas pelos indivíduos. A presença de associação entre os transtornos do neurodesenvolvimento também é bem comum. Sabe-se que quanto mais comorbidades as crianças tenham, pior será o desempenho delas em diversas atividades. Crianças com TEA podem apresentar secundariamente transtorno de linguagem, Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade, Deficiência Intelectual entre outros (APA, 2000) (MOSELEY e PULVERMÜLLER, 2018).

O Transtorno do Espectro Autista é um Transtorno do Neurodesenvolvimento caracterizado por alterações em dois grupos de

características. O primeiro são as dificuldades com linguagem, interação social e reciprocidade social. O segundo, está relacionado às características de padrões repetitivos e interesses restritos. No segundo grupo de critérios, são descritas as alterações sensoriais que podem ser em relação a modulação, percepção e discriminação sensorial (BLANCHE et al., 2012; FOURNIER et al., 2010). As crianças com TEA com frequência apresentam um padrão de hipo ou hiperresponsividade aos estímulos sensoriais (APA, 2000).

Apesar de não ser considerado um critério diagnóstico para o transtorno, as dificuldades de planejamento motor, coordenação motora e marcha atípica também são relatadas. (APA, 2000). Estudos que mostram as dificuldades de percepção, modulação e discriminação sensorial também estão presentes com frequência na literatura (DOUMAS et al., 2016; LIM et al., 2017), sendo, inclusive, consideradas causas do nível de gravidade e prognóstico do TEA. A agressividade, as estereotípias e os padrões repetitivos são justificados pelas alterações sensoriais nessas crianças (LIM et al., 2017; APA, 2000).

Pela característica de integração de três sistemas sensoriais para funcionamento do EP, indivíduos com disfunções sensório-motoras tendem a terem dificuldades na manutenção dessa habilidade. Visto isso, é esperado que crianças com TEA apresentem dificuldades de EP como descrito em diversos estudos (RADONOVICH et al., 2013; GHANOUNI et al., 2017; ROSARIO et al., 2018).

A regulação do EP não é puramente dirigida pelo reflexo, pois estão envolvidos centros superiores, como o córtex motor, os gânglios da base, o cerebelo, o córtex vestibular e o tronco cerebral (EMCK e STINS, 2018). No caso do autismo, vários estudos descobriram que o EP está comprometido, como também que anormalidades posturais são preditivas da sintomatologia de TEA (MacDonald et al., 2013) (MICKLE et al., 2011). Especificamente, o aumento da oscilação postural parece refletir a percepção prejudicada dos pacientes do movimento do corpo em relação ao seu próprio limite de limitação postural, bem como uma capacidade reduzida de desacoplar os movimentos distintos do tornozelo e do quadril para alinhar seu corpo durante a posição em pé (Wang et al., 2016).

Quanto mais dificuldades associadas, pior é o prognóstico de cada criança, pois mais difícil é a integração de informações sensoriais. Visto que diversas vias neurais são compartilhadas, crianças que têm dificuldades atencionais, por exemplo, terão mais problema em manter o equilíbrio corporal frente aos estímulos exteriores (MOSELEY e PULVERMÜLLER, 2018).

Sendo assim, o objetivo desse estudo é foi caracterizar o desempenho de crianças com TEA em duas escalas de avaliação do EP.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de interferência observacional, com segmento transversal e de perfil descritivo analítico, aprovado pelo Comitê Central de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), sob o número 3.232.724. Foi realizado no Centro de Educação e Pesquisa (CEPS) em Saúde Anita Garibaldi, situada em Macaíba/RN.

Para seleção das crianças foram analisados os prontuários disponíveis no

CEPE. Os critérios de elegibilidade foram: crianças com diagnóstico de TEA de grau leve segundo o DSM-5, diagnosticadas por equipe interdisciplinar, com idade entre 7 e 12 anos, com ausência de comorbidades ou lesões associadas ao TEA e sem uso de medicamentos que interferissem no equilíbrio postural. Foram excluídas as crianças que não conseguiram finalizar a avaliação. Todos os responsáveis assinaram os termos de consentimento livre e esclarecido.

As avaliações aconteceram no CEPE, na presença dos pais, com duração média de 45 minutos. Inicialmente, os pais receberam uma explicação de como iria ocorrer a avaliação de equilíbrio e quais seriam os itens avaliados. A avaliadora pedia que a criança fizesse as tarefas dos protocolos, dando o modelo e sendo bastante lúdica. Ao final, era explicado aos pais o resultado dos testes.

A avaliação do equilíbrio postural deu-se por meio de dois protocolos. O primeiro foi o Teste de Organização Sensorial, cuja análise nos revela a interação sensorial entre os sistemas visual, vestibular e proprioceptivo. É composto por quatro condições sensoriais descritas logo abaixo (SHUMWAY-COOK e HORAK, 1986). Há respostas para as quatro tarefas cujos resultados são pontuados de zero a 100, observando a presença ou ausência de oscilações corporais. De zero a 59 é considerado queda, de 60 a 69 risco de queda e de 70 a 100 é considerado normal (ODA e GANANÇA, 2015). Também foi mensurado o Índice do Equilíbrio Geral, calculado por meio da média aritmética dos valores encontrados nas quatro condições do teste. Solicitava-se para que a criança permanecesse por trinta segundos em cada uma das condições sensoriais do teste, as condições foram:

- Condição 1: Paciente em posição ortostática com olhos abertos sobre uma superfície lisa e firme.
- Condição 2: Paciente em posição ortostática com olhos fechados sobre uma superfície lisa e firme.
- Condição 3: Paciente em posição ortostática com olhos abertos sobre uma superfície de espuma.
- Condição 4: Paciente em posição ortostática com olhos fechados sobre uma superfície de espuma.

Posteriormente, foi aplicado a versão brasileira da Escala de Equilíbrio Pediátrica (EEP) que foi traduzida para o português (RIES et al, (2012). Essa escala é uma adaptação da Escala de Equilíbrio Postural de Berg (EEB), cujo intuito é avaliar o risco de quedas em pessoas idosas. A versão pediátrica é idealizada para crianças em fase escolar e avalia o equilíbrio postural estático e dinâmico por 14 itens (Quadro 1). Contém tarefas que simulam as atividades da vida cotidiana. Cada item recebe de 0 a 4 pontos, somando uma pontuação total 56 de pontos, cujo escore máximo representa a plena habilidade da criança em realizar todas as tarefas.

Quadro 1. Descrição dos itens da Escala de Equilíbrio Pediátrica

| Descrição do item |
|---|
| 1. Posição sentada para posição em pé |
| 2. Posição em pé para a posição sentado |

| |
|--|
| 3. Transferência |
| 4. Em pé sem apoio |
| 5. Sentado sem apoio |
| 6. Em pé com os olhos fechados |
| 7. Em pé com os pés juntos |
| 8. Em pé com um pé a frente |
| 9. Em pé sobre um pé |
| 10. Girando 360 graus |
| 11. Virando-se para olhar para trás |
| 12. Pegando um objeto do chão |
| 13. Colocando pé alternado no degrau/apoio para os pés |
| 14. Alcançando a frente com braço estendido |

Os dados foram analisados através de estatística descritiva, com média, mediana e desvio padrão.

RESULTADOS

Participaram, inicialmente, deste estudo 14 crianças, com idades variando entre sete e doze anos, sendo uma menina e 13 meninos. Todos os responsáveis receberam uma ampla explicação de como a avaliação iria ocorrer e aceitaram participar. No entanto, duas crianças (um menino e uma menina), após o início dos testes apresentaram resistência em continuar e foram excluídas da pesquisa. Dessa forma, a amostra final foi composta por 12 meninos, com idades entre sete e 11 ($8,5 \pm DP$ anos). De forma geral, os participantes aceitaram bem as tarefas e as realizaram após demonstração e instruções lúdicas.

A amostra foi composta por crianças com características heterogêneas, mas com o mesmo diagnóstico. As crianças número 1, 2, 3 e 4 faziam equoterapia na data das avaliações. As demais crianças haviam passado por avaliações multidisciplinares e orientações a família, mas não estavam em terapia no momento das avaliações.

Os resultados da EPP variaram entre os participantes, no entanto, todas as crianças apresentaram desempenho máximo no Teste de Organização Sensorial. Nenhuma criança apresentou tontura ou risco de queda. Com um pouco mais de oscilação na condição 4, mas sem alteração significativa. A tabela 2 apresenta os escores das crianças na realização de cada item da EEP. Como é possível observar, a maioria obteve desempenho máximo na realização de cada tarefa.

Tabela 2. Respostas dos participantes na EEP

| Criança | Item 1 | Item 2 | Item 3 | Item 4 | Item 5 | Item 6 | Item 7 | Item 8 | Item 9 | Item 10 | Item 11 | Item 12 | Item 13 | Item 14 | EEEP |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 56 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 56 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 56 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 55 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 50 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 55 |
| 7 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 54 |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 54 |
| 9 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 54 |
| 10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 53 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 55 |
| 12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 55 |

Item 1: Posição sentada para posição em pé

Item 2: Posição em pé para a posição sentado

Item 3: Transferência

Item 4: Em pé sem apoio

Item 5: Sentado sem apoio

Item 6: Em pé com os olhos fechados

Item 7: Em pé com os pés juntos

Item 8: Em pé com um pé a frente

Item 9: Em pé sobre um pé

Item 10: Girando 360 graus

Item 11: Virando-se para olhar para trás

Item 12: Pegando um objeto do chão

Item 13: Colocando pé alternado no degrau/apoio para os pés

Item 14: Alcançando a frente com braço estendido

EEEP: Escore da Escala de Equilíbrio Pediátrica

Em relação a EEP, os participantes apresentaram respostas semelhantes, apenas os itens 7, 8, 9, 10, 11 e 14 apresentaram desvio padrão, como apresentado na tabela 3. As demais tarefas foram analisadas, porém não foi possível obter o valor de desvio padrão e intervalo interquartil, pois os valores eram os mesmos.

Tabela 3. Análise descritiva dos itens 7, 8, 9, 10, 11 e 12 da EEP nas crianças com TEA

| | Média±SD | Mediana (IQ25-75%) | Valores de referência |
|---------|------------|--------------------|-----------------------|
| EEP | 54,42±1.67 | 55 (54 – 55,75) | 0 - 56 |
| Item 7 | 3,75±0,62 | 4 (4 – 4) | 0 - 4 |
| Item 8 | 3,50±1,16 | 4 (3,25 – 4) | 0 - 4 |
| Item 9 | 3,66±0,49 | 4 (3 – 4) | 0 - 4 |
| Item 10 | 3,91±0,28 | 4 (4 – 4) | 0 - 4 |
| Item 11 | 3,91±0,28 | 4 (4 – 4) | 0 - 4 |
| Item 14 | 3,66±0,65 | 4 (3,25 – 4) | 0 - 4 |

SD: Desvio padrão; IQ: Intervalo interquartil

Item 7: Em pé com os pés juntos

Item 8: Em pé com um pé a frente

Item 9: Em pé sobre um pé

Item 10: Girando 360 graus

Item 11: Virando-se para olhar para trás

Item 14: Alcançando a frente com braço estendido

As crianças que apresentaram desvio padrão nas respostas dos itens da EEP tinham oito e nove anos. Observa-se ainda que as crianças de oito anos tiveram um desvio padrão maior no item oito e as crianças com nove anos no item 14.

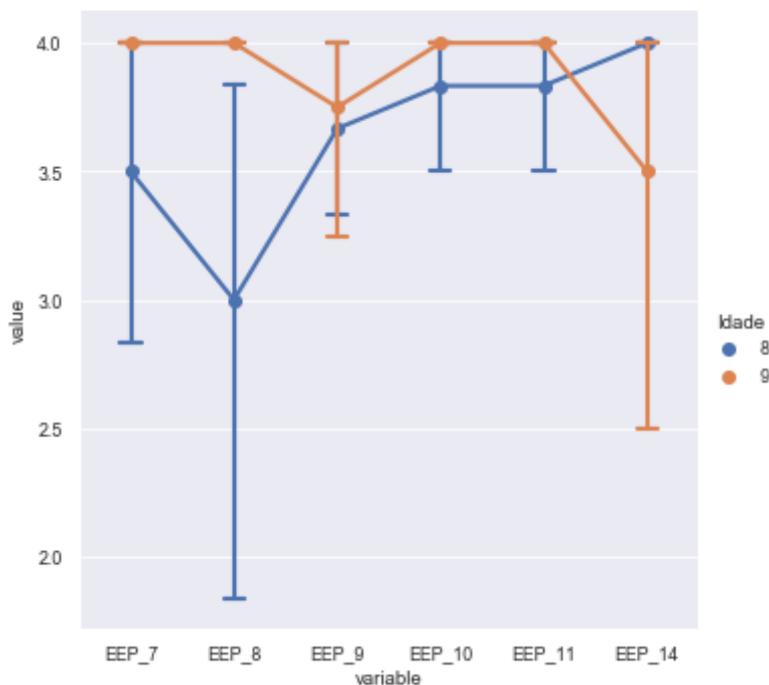


Gráfico 1. Desvio padrão do desempenho dos itens 7, 8, 9, 10, 11 e 14 nas crianças com 8 e 9 anos

DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi caracterizar o desempenho de crianças com TEA em duas escalas de avaliação do EP. Em relação ao teste de organização sensorial, os participantes tiveram valores máximos em todas as quatro condições. Na EEP, os escores finais variaram, porém com desvio padrão muito pequeno.

Apesar de Gouleme et al (2017), Miller et al (2019), Lim et al (2018) e Fisher et al (2018) mostrarem que crianças com TEA tiveram desempenho inferior nas avaliações de equilíbrio corporal quando comparadas às crianças de desenvolvimento típico, isso não foi verificado nesse estudo. No estudo psicométrico da EEP com crianças de desenvolvimento típicos, realizado por Darr et al (2015), 37% das crianças avaliadas obtiveram escores máximos. Contudo de forma geral, os escores finais variaram pouco. Assim como podemos perceber no presente estudo.

Apesar da EEP ser um protocolo validado e que demonstrou sensibilidade na avaliação de equilíbrio corporal de crianças com síndrome de down (LEITE et al, 2018), encefalopatia crônicas (KEMBHAVI et al, 2002) e deficiência visual (ZYLKA et al, 2013), foi pouco sensível na avaliação da população desse estudo, 25% das crianças apresentaram escores máximos e 67% tiveram uma diminuição pequena no desempenho.

Quanto mais comorbidades e dificuldades associadas uma criança com TEA tiver, pior será o seu desempenho diante das atividades cotidianas. Em RADONOVICH et al (2013), foi visto que crianças com estereotípias tinham mais dificuldades no EP. Lim et al, (2018) notaram que crianças com TEA utilizam mais o sistema visual do que os demais nas tarefas de equilíbrio corporal se comparadas

às crianças típicas. Gouleme et al, (2017) observaram que quando expostas a tarefas que demandam mais atenção, crianças do espectro têm mais oscilações corporais, na plataforma de força, do que o esperado.

Os itens da EEP com menor desempenho entre as crianças avaliadas foram os itens 7, 8, 9, 10, 11 e 14, os quais se referem respectivamente a *ficar em pé com os pés juntos, ficar em pé com um pé a frente, ficar em pé sobre um pé, girar 360 graus, virar-se para olhar para trás e estender o braço o máximo que conseguir*.

Podemos observar que tarefas que diminuem a largura da base de apoio como o item 7, 8 e 9, causam mais oscilações nas crianças com TEA, no estudo psicométrico (DARR et al., 2015) foi observado que nessas tarefas 82 %, 48% e 48% tiveram desempenho máximo, respectivamente.

As tarefas 10 e 11 avaliam o equilíbrio dinâmico. Nesses dois itens houve diminuição no escore de uma criança. São tarefas que exigem coordenação motora ampla e atenção em duplas tarefas. Miller et al (2019) e Bucci et al (2013) observaram que crianças com TEA apresentaram diminuição de equilíbrio postural, quando demonstravam alterações de coordenação motora ampla e atenção a dupla tarefa. Nesse estudo, foi visto que as crianças que apresentaram dificuldades nessas habilidades tiveram redução de escore total. O item 14 por si só é considerado uma avaliação, conhecido com Teste de Alcance Funcional. Como foi demonstrado por Duncan et al (1992) essa tarefa é capaz de avaliar o EP por meio do deslocamento corporal e mensuração da capacidade máxima desse deslocamento. Três crianças obtiveram pontuação máxima no presente estudo. Quando observamos no estudo psicométrico, podemos perceber que as crianças com TEA deste estudo tiveram desempenho semelhante a crianças típicas.

O teste de organização sensorial é capaz de avaliar a interação entre os sistemas vestibular, visual e proprioceptivo na manutenção do equilíbrio. Nesse estudo, apesar dos participantes terem mais resistência na tarefa de ficar em pé usando uma venda, não houve grandes oscilações corporais. Todas as crianças conseguiram permanecer em pé durante os 30 segundos exigidos pelo teste.

Na literatura são observadas mais dificuldades em posturografia computadorizada, cuja avaliação busca observar a interação entre os sistemas sensoriais responsáveis pelo equilíbrio corporal de forma digital. (GOULEME et al., 2017; GREFFOU et al., 2012; WANG et al., 2016; MOLLOY et al., 2003; MINSHEW et al., 2004). Nessas avaliações são detectadas mesmo as menores oscilações corporais e necessidade de maior base de apoio pelas crianças.

No DSM-5, umas das características do TEA é a hiporresponsividade ou hiperresponsividade aos estímulos sensoriais. Dificuldades de integração sensorial também é descrito com uma demanda do TEA. Era esperado, portanto, que os participantes dessa pesquisa tivessem desempenho menor do que foi observado. Pode-se supor que o teste de organização sensorial não seja um teste sensível o suficiente para detectar as pequenas oscilações no equilíbrio corporal em crianças com TEA leve.

Quanto as características associadas a crianças com TEA podemos observar que a maioria apresenta os traços tipicamente conhecidos no quadro. As dificuldades que mais se repetiram entre os participantes foi dificuldade de linguagem e presença de estereotípias. Essas são duas características muito comuns no TEA, e fazem parte da tríade diagnóstica presente no DSM V (APA, 2000) e que se confirmou na população desse estudo.

Radonovich et al (2013) verificaram em seu estudo que existe relação entre a presença de estereotípias e o desempenho diminuído nas avaliações de EP. Contudo, aqui essa relação foi inexistente.

Apesar de ser um protocolo bastante utilizado nas avaliações de equilíbrio

infantil, a EEP não se mostrou sensível na avaliação deste grupo de crianças com TEA leve. Por vezes, as tarefas pareciam fáceis demais para esse grupo. O teste de organização sensorial sem a posturografia computadorizada também apresentou sensibilidade baixa. Supõe-se que aparatos tecnológicos, como plataforma de força e posturografia computadorizada, sejam mais capazes de detectar pequenas oscilações nas crianças com TEA.

Um dos fatores limitadores desse estudo é o tamanho da amostra. Pelos critérios de elegibilidade rígidos, muitas crianças não foram convocadas para a avaliação. As crianças eram selecionadas através de análise de prontuários, dessa forma convocamos as crianças que entravam nos critérios de inclusão. Crianças que apresentam um grau mais elevado de TEA, que tinham um comprometimento cognitivo severo ou que tinham alguma deficiência associada não foram avaliadas.

CONCLUSÃO

Os participantes não demonstraram dificuldades na realização na EEP e no Teste de Organização Sensorial, mantendo escores muito próximos do valor máximo. Os protocolos utilizados nessa avaliação não se mostraram sensíveis para detecção de oscilações corporais e dificuldades de equilíbrio em crianças com TEA.

REFERÊNCIAS

- Association, A. P., & American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Blanche, E. I., Reinoso, G., Chang, M. C., & Bodison, S. (2012). Proprioceptive processing difficulties among children with autism spectrum disorders and developmental disabilities. *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, 66(5), 621–624.
- Blayney, A. W., & Colman, B. H. (1984). Dizziness in childhood. In *Clinical Otolaryngology* (Vol. 9, Número 2, p. 77–85). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2273.1984.tb01477.x>
- Dar, N., Franjoine, M.R., et al. Psychometric properties of the Pediatric Balance Scale using rasch analysis. *Pediatric Physical Therapy*. 2015.
- Doumas, M., McKenna, R., & Murphy, B. (2016). Postural Control Deficits in Autism Spectrum Disorder: The Role of Sensory Integration. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(3), 853–861.
- Formigoni, L. G., de Medeiros: Patrícia Paula Santoro, Í. R. T., Bittar, R. S. M., & Bottino, M. A. (1999). Avaliação Clínica das Vestibulopatias na Infância. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 65(1), 78–82.
- Fournier, K. A., Hass, C. J., Naik, S. K., Lodha, N., & Cauraugh, J. H. (2010). Motor coordination in autism spectrum disorders: a synthesis and meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(10), 1227–1240.
- Ghanouni, P., Memari, A.-H., Gharibzadeh, S., Eghlidi, J., & Moshayedi, P. (2017). Effect of Social Stimuli on Postural Responses in Individuals with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(5), 1305–1313.
- Herdman, S. J. (2002). *Reabilitação vestibular*. Editora Manole Ltda.

- Li, C.-M., Hoffman, H. J., Ward, B. K., Cohen, H. S., & Rine, R. M. (2016). Epidemiology of Dizziness and Balance Problems in Children in the United States: A Population-Based Study. *The Journal of Pediatrics*, *171*, 240–247.e1–e3.
- Lim, Y. H., Partridge, K., Girdler, S., & Morris, S. L. (2017). Standing Postural Control in Individuals with Autism Spectrum Disorder: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *47*(7), 2238–2253.
- MacDonald, M., Lord, C., & Ulrich, D. A. (2013). The relationship of motor skills and social communicative skills in school-aged children with autism spectrum disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly: APAQ*, *30*(3), 271–282.
- Mancini, M., & Horak, F. B. (2010). The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, *46*(2), 239–248.
- Mickle, K. J., Munro, B. J., & Steele, J. R. (2011). Gender and age affect balance performance in primary school-aged children. *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine Australia*, *14*(3), 243–248.
- Moseley, R. L., & Pulvermüller, F. (2018). What can autism teach us about the role of sensorimotor systems in higher cognition? New clues from studies on language, action semantics, and abstract emotional concept processing. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, *100*, 149–190.
- Pollock, A. S., Durward, B. R., Rowe, P. J., & Paul, J. P. (2000). What is balance? *Clinical Rehabilitation*, *14*(4), 402–406.
- Radonovich, K. J., Fournier, K. A., & Hass, C. J. (2013). Relationship between postural control and restricted, repetitive behaviors in autism spectrum disorders. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, *7*, 28.

- Rosario, M. G., López, L., Méndez, M., Ababneh, A. F., & Gonzalez-Sola, M. (2018). Proprioception and vestibular alterations affect postural control in children with mild autism: A pilot study. In *F1000Research* (Vol. 7, p. 305).
<https://doi.org/10.12688/f1000research.14179.1>
- Steindl, R., Kunz, K., Schrott-Fischer, A., & Scholtz, A. W. (2006). Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. In *Developmental Medicine & Child Neurology* (Vol. 48, Número 06, p. 477). <https://doi.org/10.1017/s0012162206001022>
- Stins, J. F., & Emck, C. (2018). Balance Performance in Autism: A Brief Overview. *Frontiers in Psychology*, 9, 901.
- Wang, Z., Hallac, R. R., Conroy, K. C., White, S. P., Kane, A. A., Collinsworth, A. L., Sweeney, J. A., & Mosconi, M. W. (2016). Postural orientation and equilibrium processes associated with increased postural sway in autism spectrum disorder (ASD). *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 8, 43.

5. DISCUSSÃO

Em 1943, o Autismo foi descrito pela primeira vez por Kanner (KANNER, 1943). Ao longo dos anos, essa definição teve algumas alterações. Atualmente, a descrição do DSM V, que é a mais utilizada, caracteriza o Transtorno do Espectro Autista como uma condição que inicia na infância e é crônica. A sintomatologia é composta por dois aspectos, déficits persistentes em linguagem e comportamentos repetitivos e interesses restritos. Além disso, alterações sensoriais são descritas no segundo grupo de aspectos do TEA, uma vez que os indivíduos com TEA podem apresentar dificuldades com a modulação, discriminação e integração sensorial. Também são notáveis, déficits de ideação, planejamento e execução motora (APA, 2013).

As alterações motoras, de coordenação motora e de equilíbrio corporal não são as principais queixas dos indivíduos com TEA. Contudo, elas se fazem presentes e trazem dificuldades para o cotidiano dessas pessoas. Na literatura são encontrados estudos que sugerem que o desempenho em teste de equilíbrio corporal em crianças com TEA é abaixo do apresentado por crianças de desenvolvimento típico (GOULEME et al., 2017; MILLER et al., 2019; LIM et al., 2018; FISHER et al., 2018). Os déficits apresentados nos estudos sugerem que pessoas com TEA têm mais dificuldade na integração das informações sensoriais (STINS et al., 2015), no processamento visual (BUCCI et al., 2018) (FURMAN et al., 2015), em duplas tarefas e no planejamento motor (MING et al., 2007) (BUCCI et al., 2013).

Os artigos que compõem essa dissertação procuram trazer uma análise do estado da arte sobre o equilíbrio corporal em crianças com TEA, assim como verificar o desempenho de crianças com TEA em uma avaliação de equilíbrio corporal funcional.

Estudos a respeito do equilíbrio corporal, assim como outras alterações motoras em crianças com TEA é um tema em ascensão desde 2005, com os primeiros registros sobre o equilíbrio publicados em 1974. No entanto, ainda são poucas publicações quando comparamos a literatura geral do TEA. Dentre os Transtornos dos Neurodesenvolvimento, o TEA é o que mais tem autores engajados e estudos publicados em todo o mundo.

No entanto, na revisão do artigo um, foram encontrados 62 artigos publicados entre 1974 e outubro 2019. O crescimento nas publicações é discreto, mas tem tendência ascendente. Em grande parte, os artigos incluídos na revisão apresentaram desenho observacional e corte transversal, assim como a grande maioria dos estudos na literatura biomédica. Também foram encontradas revisões de literatura e sistemáticas a esse respeito. Os estudos experimentais encontrados traziam intervenções focadas na reabilitação das alterações de equilíbrio corporal apresentadas por crianças dentro do espectro autista.

40 dos artigos adicionados mostraram que as crianças com TEA tiveram um desempenho menor quando comparadas às crianças de desenvolvimento típico. Os grupos controle, na maioria dos artigos da revisão, são crianças de desenvolvimento típico, mas também houve comparações com outros transtornos do neurodesenvolvimento, assim como grupos de faixas etárias diferentes, grupos de sexos diferentes e nível de gravidade dos sintomas.

Os recursos e ferramentas utilizados na avaliação das crianças com TEA são compostos por mecanismos tecnológicos. A posturografia computadorizada compõe a maioria das avaliações, sempre são utilizados, além disso, recursos lúdicos para aumentar o engajamento das crianças nas sessões. A plataforma de força, também bastante utilizada, é capaz de detectar pequenas oscilações corporais dos indivíduos avaliados. Também foram encontrados novos recursos, como em Greffou et al (2012) que criou um sistema de avaliação por meio de ambiente virtual totalmente imersivo.

Em 10 artigos foram examinados o reflexo vestibulo-ocular, o processamento visual e os nistagmos através de diversos aparatos, entre eles a nistagmografia. Nesses estudos foram observados que indivíduos com TEA têm um reflexo vestibulo-ocular diminuído, o processamento visual mais prejudicado e nistagmos mais suprimidos. Todos esses testes foram realizados em comparação com indivíduos de desenvolvimento típico (CHANG et al., 2010) (MEMARI et al., 2014) (MORRIS et al., 2015) (LIM et al., 2018) (LAMÔNICA et al., 2001) (SOMOGYI et al., 2016) (BUCCI et al., 2018).

Na EEP, os itens que mais causaram dificuldades na amostra foram sete, oito, nove, dez, dez e 14, porém tal diferença não foi relevante. Nenhuma criança correu risco de queda ou desequilíbrio grave. No estudo psicométrico (DARR et al., 2015), as crianças de desenvolvimento típico tiveram escores semelhantes aos encontrados nesse estudo.

O segundo teste utilizado foi o teste de organização sensorial. Neste, as crianças obtiveram escores máximos. As 12 conseguiram permanecer por 30 segundos em todas as condições. Com um pouco mais de resistência na tarefa que incluía vendar os olhos, mas ainda assim, sem oscilações significantes.

Em estudos realizados com posturografia computadorizada ou plataforma de forma, os resultados mostram que as crianças com TEA apresentam desempenho inferior nos testes de equilíbrio corporal quando comparadas a crianças de desenvolvimento típico.

Sabemos que quanto mais dificuldades e falhas as crianças com TEA apresentarem, pior será o seu desempenho em diversas habilidades. Como o equilíbrio corporal depende da interação entre os sistemas vestibular, visual e proprioceptivo, é provável que crianças com níveis mais grave de TEA tenham um desempenho pior na avaliação dessa habilidade. Nas crianças dessa amostra não foram encontradas relações entre as variáveis de linguagem, interação e comportamento com as variáveis de equilíbrio corporal.

Ao contrário do que vem sendo relatado pela literatura, não foi encontrado grandes falhas no equilíbrio corporal das crianças com TEA. É possível supor que a amostra reduzida nesse estudo causou um desvio padrão muito pequeno, não sendo possível observar as nuances de respostas diversas em outras crianças. Os critérios de inclusão nessa pesquisa restringiam bastante o número de participantes, uma vez que as crianças deviam ter um grau leve de autismo e que não tivessem síndrome, deficiências ou doenças associadas. Assim como em diversos estudos, as crianças que são mais avaliadas em testes de equilíbrio corporal apresentam um nível mais leve do TEA. No entanto, as crianças que apresentam mais dificuldades sensoriais, como nos casos mais graves de TEA, não conseguem finalizar ou compreender as tarefas dessas avaliações.

Nos estudos que mostraram alteração nas respostas dos indivíduos com TEA em equilíbrio corporal, os testes foram realizados com aparatos tecnológicos muito sensíveis a qualquer oscilação corporal. Podemos perceber que a EEP e o teste de organização sensorial não foram sensíveis para essa população. Os itens e condições de avaliação se mostraram por vezes muito simples para as crianças com um nível de TEA mais leve. A EEP foi construída com o objetivo de simular tarefas da vida diária das crianças, e apesar das dificuldades de equilíbrio corporal comprometerem o funcionamento adequado das pessoas com TEA no cotidiano, aqui não foram observadas alterações importantes.

São necessários, para complementação da literatura, estudos que avaliem crianças com níveis mais graves de TEA, crianças que apresentem comorbidades associadas e que relatem déficits sensoriais. Percebe-se que o planejamento motor ainda é uma habilidade pouco explorada na literatura, e estudos que busquem descrever essa habilidade será importante para as descrições desse transtorno.

6. CONCLUSÃO

Está em ascensão o interesse e os estudos acerca do equilíbrio corporal nas crianças com TEA. Testes funcionais de avaliação do equilíbrio corporal não se mostraram sensíveis para detecção de alterações em crianças com TEA leve. Não se observou falhas relevantes no desempenho das crianças com TEA na EEP nesse estudo.

7. IMPACTO NA SOCIEDADE

As alterações motoras e de equilíbrio corporal presentes no TEA vêm sendo mais abordados na literatura. Apesar de não fazerem parte das características essenciais do espectro, essas dificuldades atrapalham a qualidade de vida das crianças e precisam de intervenção adequada.

Impacto científico: mais estudos apresentando as dificuldades de equilíbrio corporal em crianças com TEA podem acrescentar nos fatores de risco essas alterações também. As novas descrições desse transtorno podem trazer essas características como presente na sua sintomatologia.

Social: a possibilidade de verificar alterações pouco descritas na literatura auxilia a qualidade de vida de crianças com TEA em diversos ambientes. Ao terem essa dificuldade reconhecida, os indivíduos com TEA podem ter acesso a uma intervenção adequada.

8. REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition, Text Revision (DSM-IV-TR). , 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1176/appi.books.9780890423349>>. .

BAIO, J.; WIGGINS, L.; CHRISTENSEN, D. L.; et al. Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2014. **MMWR. Surveillance Summaries**, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss6706a1>>. .

BAKER, J. P. Autism at 70 — Redrawing the Boundaries. **New England Journal of Medicine**, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1056/nejmp1306380>>. .

BERG, K. O.; WOOD-DAUPHINEE, S. L.; WILLIAMS, J. I.; MAKI, B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. **Canadian journal of public health. Revue canadienne de sante publique**, v. 83 Suppl 2, p. S7–11, 1992.

BILDT, A. DE; DE BILDT, A.; SYTEMA, S.; et al. Autism Diagnostic Interview-Revised (ADI-R) Algorithms for Toddlers and Young Preschoolers: Application in a Non-US Sample of 1,104 Children. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10803-015-2372-2>>. .

CARSON, T. B.; WILKES, B. J.; PATEL, K.; et al. Vestibulo-ocular reflex function in children with high-functioning autism spectrum disorders. **Autism research: official journal of the International Society for Autism Research**, v. 10, n. 2, p. 251–266, 2017.

FRANJOINE, M. R.; GUNTHER, J. S.; TAYLOR, M. J. Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. **Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association**, v. 15, n. 2, p. 114–128, 2003.

FURMAN, J. M.; OSORIO, M. J.; MINSHEW, N. J. Visual and Vestibular Induced Eye Movements in Verbal Children and Adults with Autism. **Autism research: official journal of the International Society for Autism Research**, v. 8, n. 6, p. 658–667, 2015.

GANANÇA, M. M.; CAOVILLA, H. H.; GANANÇA, F. F. Eletronistagmografia versus videonistagmografia. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1808-86942010000300021>>. .

GOULEME, N.; SCHEID, I.; PEYRE, H.; et al. Postural Control and Emotion in Children with Autism Spectrum Disorders. **Translational neuroscience**, v. 8, p. 158–166, 2017.

GREFFOU, S.; BERTONE, A.; HAHLER, E.-M.; et al. Postural hypo-reactivity in autism is contingent on development and visual environment: a fully immersive virtual reality study. **Journal of autism and developmental disorders**, v. 42, n. 6, p. 961–970, 2012.

GUILLO, Q.; HADJIKHANI, N.; BADUEL, S.; ROGÉ, B. Visual social attention in autism spectrum disorder: insights from eye tracking studies. **Neuroscience and biobehavioral reviews**, v. 42, p. 279–297, 2014.

HANNANT, P.; CASSIDY, SARAH.; WEYER, ROSALINE VAN.; et al. Sensory and motor differences in Autism Spectrum Conditions and developmental coordination disorder in children: A cross-syndrome study. **Hum Mov Sci.** V. 4, p.108-118, 2018.

HAIN., T. C.; RAMASWAMY, T. S.; HILLMAN, M. A. Anatomia e fisiologia do sistema vestibular normal. In: S. J. Herdman (Org.); **Reabilitação vestibular**, 2. p.3–24, 2002. Manole.

HERDMAN, S. J. VESTIBULAR REHABILITATION. **CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology**, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1212/01.con.0000290485.10871.48>>.

ASSUMPÇÃO, F. B., JR.; KUCZYNSKI, E.; GABRIEL, M. R.; ROCCA, C. C. Escala de avaliação de traços autísticos (ATA): validade e confiabilidade de uma escala para a detecção de condutas artísticas. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, 1999. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0004-282x1999000100005>>.

KANNER, L. CHILD PSYCHIATRY. MENTAL DEFICIENCY. **American Journal of Psychiatry**, 1943. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1176/ajp.99.4.608>>.

MCCRIMMON, A.; ROSTAD, K. Test Review: Autism Diagnostic Observation Schedule, Second Edition (ADOS-2) Manual (Part II): Toddler Module. **Journal of Psychoeducational Assessment**, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1177/0734282913490916>>.

MEDEIROS, Í. R. T.; BITTAR, R. S. M.; PEDALINI, M. E. B.; et al. Evaluation of the treatment of vestibular disorders in children with computerized dynamic posturography: preliminary results. **Jornal de Pediatria**, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2223/jped.1048>>.

MEDEIROS, I. R. T.; BITTAR, R. S. M.; PEDALINI, M. E. B.; et al. Vestibular Rehabilitation Therapy in Children. **Otology & Neurotology**, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1097/01.mao.0000169051.69254.85>>.

MINSHEW, N. J.; SUNG, K.; JONES, B. L.; FURMAN, J. M. Underdevelopment of the postural control system in autism. **Neurology**, v. 63, n. 11, p. 2056–2061, 2004.

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.

MONTGOMERY, S.; GRANDIN, T. **Temple Grandin: How the Girl Who Loved Cows Embraced Autism and Changed the World**. Houghton Mifflin Harcourt, 2012.

Moseley, R. L., & Pulvermüller, F. (2018). What can autism teach us about the role of sensorimotor systems in higher cognition? New clues from studies on language, action semantics, and abstract emotional concept processing. **Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior**, 100, 149–190.

ODA, D. T. M.; GANANÇA, C. F. Posturografia dinâmica computadorizada na avaliação do equilíbrio corporal de indivíduos com disfunção vestibular. **Audiology - Communication Research**, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s2317-64312015000200001469>>.

POSAR, ANNIO.; VISCONTI, PAOLA. Sensory abnormalities in children with autism spectrum disorder. **J Pediatr (Rio J)**, v. 4, p. 342-350, 2018.

SHUMWAY-COOK, A.; HORAK, F. B. Assessing the Influence of Sensory Interaction on Balance. **Physical Therapy**, 1986. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1093/ptj/66.10.1548>>.

WANG, Z.; HALLAC, R. R.; CONROY, K. C.; et al. Postural orientation and equilibrium processes associated with increased postural sway in autism spectrum disorder (ASD). **Journal of neurodevelopmental disorders**, v. 8, p. 43, 2016.

WANG, Q.; LU, LI.; ZHANG, Q.; et al. Eye avoidance in young children with autism spectrum disorder is modulated by emotional facial expressions. **J Abnorm Psychol**. V. 7, p. 722-732, 2018.

ANEXO I. ESCALA DE EQUILÍBRIO PEDIÁTRICA

Lilian G. K. Ries, Stella M. Michaelsen, Patrícia S. A. Soares, Vanessa C. Monteiro, Kátia M. G. Allegretti

Anexo 1. Escala de Equilíbrio Pediátrica.

Nome: _____
 Data: _____
 Local: _____
 Examinador: _____

| Descrição do Item | Pontuação | |
|--|-----------|----------------------|
| | 0 - 4 | Segundos opcional |
| 1. Posição sentada para posição em pé | ___ | |
| 2. Posição em pé para posição sentada | ___ | |
| 3. Transferências | ___ | |
| 4. Em pé sem apoio | ___ | ___ |
| 5. Sentado sem apoio | ___ | ___ |
| 6. Em pé com os olhos fechados | ___ | ___ |
| 7. Em pé com os pés juntos | ___ | ___ |
| 8. Em pé com um pé à frente | ___ | ___ |
| 9. Em pé sobre um pé | ___ | ___ |
| 10. Girando 360 graus | ___ | ___ |
| 11. Virando-se para olhar para trás | ___ | ___ |
| 12. Pegando objeto do chão | ___ | ___ |
| 13. Colocando pé alternado no degrau/apoio para os pés | ___ | ___ |
| 14. Alcançando a frente com braço estendido | ___ | ___ |
| Pontuação Total do Teste | ___ | |

Instruções Gerais

- Demonstre cada tarefa e forneça instruções conforme descrito. A criança poderá receber uma demonstração prática em cada item. Se a criança não conseguir completar a tarefa baseada em sua habilidade para entender as orientações, poderá ser realizada uma segunda demonstração prática. Orientações visuais e verbais poderão ser esclarecidas/fornecidas por meio do uso de dicas físicas.
- Cada item deve ser pontuado utilizando-se a escala de 0 a 4. São permitidas várias tentativas em todos os itens. O desempenho da criança deverá ser pontuado baseando-se no menor critério, que descreve o melhor desempenho da criança. Se, na primeira tentativa, a criança receber a pontuação máxima de 4, não será necessário administrar tentativas adicionais. Vários itens exigem que a criança mantenha uma determinada posição durante um tempo específico. Progressivamente, mais pontos são descontados se o tempo ou distância não forem alcançados; se o desempenho do indivíduo necessita de supervisão ou se o indivíduo toca um apoio externo ou recebe ajuda do examinador. Os indivíduos devem entender que eles precisam manter o equilíbrio enquanto tentam realizar as tarefas. A escolha sobre qual perna ficar em pé ou qual distância alcançar é decidida pelo indivíduo. Um julgamento pobre irá influenciar de forma negativa o desempenho e a pontuação. Além dos itens de pontuação 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 13, o examinador poderá escolher registrar o tempo exato em segundos.

Equipamento

A Escala de Equilíbrio Pediátrica foi desenvolvida para exigir utilização mínima de equipamento especializado. A seguir, há uma lista completa de itens necessários para administração desta ferramenta:

- Banco de altura ajustável
- Cadeira com suporte no encosto e descanso para os braços
- Cronômetro ou relógio de mão

- Fita adesiva de 2,5 centímetros de largura
- Um apoio para os pés de 15 centímetros de altura
- Apagador de quadro negro
- Régua ou fita métrica
- Um pequeno nível (instrumento utilizado para verificar se um plano está horizontal)

Os itens seguintes são opcionais e poderão ser úteis durante a administração do teste:

- 2 moldes dos pés tamanho infantil
- Tapa-olhos (venda)
- Um objeto bem colorido medindo pelo menos 5 centímetros
- Cartões coloridos
- 5 centímetros de fita (duplo) velcro
- 2 fitas de 30 cm de velcro duplo

1. Posição sentada para posição em pé

* **Instrução especial.** Itens nº. 1 e nº. 2 podem ser testados simultaneamente se, na determinação do examinador, puder facilitar o melhor desempenho da criança.

INSTRUÇÕES: Pede-se à criança para “Manter os braços para cima e ficar em pé”. A criança poderá selecionar a posição dos braços.

EQUIPAMENTO: Um banco de altura apropriada para permitir que os pés da criança permaneçam apoiados no chão com os quadris e joelhos mantidos a 90 graus de flexão.

Melhor das três tentativas

- () 4 capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se de forma independente
 () 3 capaz de levantar-se de forma independente utilizando as mãos
 () 2 capaz de levantar-se utilizando as mãos após várias tentativas
 () 1 necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se
 () 0 necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se

2. Posição em pé para posição sentada

* **Instrução especial.** Itens nº. 1 e nº. 2 podem ser testados simultaneamente se, na determinação do examinador, puder facilitar o melhor desempenho da criança.

INSTRUÇÕES: Pede-se à criança para sentar-se devagar, sem utilizar as mãos. A criança poderá selecionar a posição dos braços.

EQUIPAMENTO: Um banco de altura apropriada para permitir que os pés da criança permaneçam apoiados no chão com os quadris e joelhos mantidos a 90 graus de flexão.

Melhor das três tentativas

- () 4 senta-se com segurança com utilização mínima das mãos
 () 3 controla a descida utilizando as mãos
 () 2 utiliza a parte de trás das pernas contra a cadeira para controlar a descida
 () 1 senta-se de forma independente, mas tem descida sem controle
 () 0 necessita de ajuda para sentar-se

- () 2 capaz de posicionar os pés juntos de forma independente, mas não pode sustentar por 30 segundos
- () 1 necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer em pé por 30 segundos com os pés juntos
- () 0 necessita de ajuda para posicionar-se e/ou é incapaz de permanecer nessa posição por 30 segundos

_____ **Tempo em segundos**

8. Em pé sem apoio com um pé à frente

INSTRUÇÕES: **Pede-se à criança que fique em pé, com um pé à frente do outro, com o calcanhar tocando os dedos do pé de trás.**

Se a criança não conseguir colocar os pés um à frente do outro (diretamente na frente), pede-se que dê um passo à frente o suficiente para permitir que o calcanhar de um pé seja colocado à frente dos dedos do pé fixo. Uma fita adesiva e/ou moldes dos pés poderão ser colocados no chão para ajudar a criança a manter a posição estática dos pés. Além de uma demonstração visual, poderá ser dada uma dica física simples (assistência com colocação). A criança poderá se envolver em uma conversa não estressante para manter o tempo de atenção por 30 segundos. Reações de troca de peso e/ou equilíbrio nos pés são aceitáveis. O tempo do teste poderá ser interrompido se qualquer um dos pés se mover no espaço (deixar a superfície de suporte) e/ou as extremidades superiores forem utilizadas.

EQUIPAMENTO: Um cronômetro ou relógio de mão, uma fita adesiva de 30 centímetros ou dois moldes dos pés colocadas na direção calcanhar aos dedos do pé.

Melhor das três tentativas

- () 4 capaz de colocar um pé à frente do outro de forma independente e sustentar por 30 segundos
- () 3 capaz de colocar o pé adiante do outro de forma independente e sustentar por 30 segundos
- Obs.: o comprimento do passo deve exceder o comprimento do pé fixo, e a largura da posição em pé deve aproximar-se da largura do passo normal da criança.
- () 2 capaz de dar um pequeno passo de forma independente e sustentar por 30 segundos ou necessita de ajuda para colocar um pé à frente, mas pode ficar em pé por 30 segundos
- () 1 necessita de ajuda para dar o passo, mas permanece por 15 segundos
- () 0 perde o equilíbrio ao tentar dar o passo ou ficar em pé

_____ **Tempo em segundos**

9. Em pé sobre uma perna

INSTRUÇÕES: **Pede-se que a criança fique em pé sobre uma perna o máximo que puder sem se segurar.** Se necessário, a criança poderá ser instruída a manter seus braços ao longo do corpo ou com as mãos na cintura. Uma fita adesiva e/ou moldes dos pés poderão ser colocados no chão para ajudar a criança a manter a posição estática dos pés. Reações de troca de peso e/ou equilíbrio nos pés são aceitáveis. O tempo do teste poderá ser interrompido se o pé que está sustentando o peso mover-se no espaço (deixar a superfície de suporte); se o membro superior tocar a perna oposta ou se a superfície de apoio e/ou extremidades superiores forem utilizadas para apoio.

EQUIPAMENTO: Um cronômetro ou relógio de mão, uma fita adesiva de 30 centímetros ou dois moldes dos pés colocadas na direção calcanhar para os dedos do pé.

Melhor das três tentativas

- () 4 capaz de levantar a perna de forma independente e sustentar por 10 segundos
- () 3 capaz de levantar a perna de forma independente e sustentar de 5 a 9 segundos
- () 2 capaz de levantar a perna de forma independente e sustentar de 3 a 4 segundos
- () 1 tenta levantar a perna; é incapaz de sustentar por 3 segundos, mas permanece em pé
- () 0 incapaz de tentar ou necessita de ajuda para evitar queda

10. Girar 360 graus

INSTRUÇÕES: **Pede-se para a criança girar completamente em torno de si mesma em uma volta completa, PARE, e então gire completamente em torno de si mesma na outra direção.**

EQUIPAMENTO: Um cronômetro ou relógio de mão.

- () 4 capaz de girar 360 graus de forma segura em 4 segundos ou menos cada volta (total menor que 8 segundos)
- () 3 capaz de girar 360 graus de forma segura somente em uma direção em 4 segundos ou menos; para completar a volta na outra direção requer mais que 4 segundos
- () 2 capaz de girar 360 graus de forma segura, mas lentamente
- () 1 necessita de supervisão próxima (observação) ou dicas verbais constantes
- () 0 necessita de ajuda enquanto gira

_____ **Tempo em segundos**

11. Virar e olhar para trás por cima do ombro esquerdo e direito enquanto permanece em pé

INSTRUÇÕES: **Pede-se à criança que fique em pé com seus pés parados, fixos em um lugar. "Siga este objeto conforme eu for movimentando-o. Mantenha o olhar enquanto ele se move, mas não movimente os pés".**

EQUIPAMENTO: Um objeto bem colorido medindo pelo menos 5 centímetros ou cartões coloridos, uma fita adesiva de 30 centímetros de comprimento ou dois moldes dos pés colocados separados equivalente à distância dos ombros.

- () 4 olha para trás por cima de cada ombro; a troca de peso inclui rotação do tronco
- () 3 olha para trás e sobre o ombro com rotação do tronco; a troca de peso na direção oposta ao ombro; não há rotação do tronco
- () 2 vira a cabeça para olhar no nível do ombro; não há rotação do tronco
- () 1 necessita de supervisão (observação) quando vira; o queixo move-se mais do que a metade da distância do ombro
- () 0 necessita de ajuda para evitar perder o equilíbrio ou cair; movimento do queixo é menor do que a metade da distância do ombro

12. Pegar objeto do chão a partir de uma posição em pé

INSTRUÇÕES: **Pede-se para que a criança pegue um apagador de lousa colocado aproximadamente no comprimento dos seus pés, na frente do seu pé dominante.** Em crianças em que a dominância não é clara, pergunte para ela qual mão ela quer usar e coloque o objeto à frente do pé correspondente.

EQUIPAMENTO: Um apagador de lousa, uma fita adesiva ou moldes dos pés.

- () 4 capaz de pegar o apagador de forma segura e facilmente
- () 3 capaz de pegar o apagador, mas necessita de supervisão (observação)
- () 2 incapaz de pegar o apagador, mas alcança a distância de 2 a 5 centímetros do apagador e mantém o equilíbrio de forma independente
- () 1 incapaz de pegar o apagador; necessita de supervisão (observação) enquanto está tentando
- () 0 incapaz de tentar, necessita de ajuda para evitar a perda do equilíbrio ou a queda

13. Colocar o pé alternadamente no apoio enquanto permanece em pé sem apoio

INSTRUÇÕES: **Pede-se à criança que coloque cada pé alternadamente no apoio para os pés (degrau) e continue até que cada pé tenha tocado o apoio quatro vezes.**

EQUIPAMENTO: Um degrau/apoio para os pés de 10 centímetros de altura, um cronômetro ou relógio de mão.

- () 4 capaz de permanecer em pé de forma independente e segura e completa 8 toques no apoio em 20 segundos
- () 3 capaz de permanecer em pé de forma independente e completa 8 toques no apoio em mais que 20 segundos
- () 2 capaz de completar 4 toques no apoio sem ajuda; mas necessita supervisão próxima (observação)
- () 1 capaz de completar 2 toques no apoio; necessita de ajuda mínima
- () 0 necessita de ajuda para manter equilíbrio ou evitar a queda, incapaz de tentar

14. Alcançar a frente com o braço estendido permanecendo em pé

Instrução Geral e Instalação: Uma fita métrica, fixada na horizontal em uma parede com as fitas de velcro, será utilizada como ferramenta de medida. Usa-se uma fita adesiva e/ou moldes dos pés para manter o pé estático no chão. Pede-se à criança que alcance a frente o mais longe possível sem cair e sem pisar além da linha. A articulação metacarpofalangiana da mão da criança será utilizada como ponto de referência anatômica para as medidas. Ajuda poderá ser dada para posicionar inicialmente o braço da criança a 90 graus. Não será dado suporte durante o processo de alcance. Se uma flexão de 90 graus do ombro não for atingida, então este item será omitido.

INSTRUÇÕES: **Pede-se que a criança levante o braço desta maneira “Estique seus dedos, feche a mão e tente alcançar a frente o mais longe que você puder sem mover seus pés”.**

EQUIPAMENTO: Uma fita métrica ou régua, uma fita adesiva ou moldes dos pés, um pequeno nível.

Pontuação média das três tentativas

- () 4 capaz de alcançar a frente de forma confiante mais que 25 centímetros
- () 3 capaz de alcançar a frente mais que 12,5 centímetros com segurança
- () 2 capaz de alcançar a frente mais que 5 centímetros com segurança
- () 1 capaz de alcançar a frente, mas necessita de supervisão (observação)
- () 0 perde o equilíbrio enquanto está tentando, necessita de apoio externo

_____ **Pontuação Total do Teste**

PONTUAÇÃO MÁXIMA = 56

ANEXO II – PARECER DE APRECIÇÃO ÉTICA

UFRN - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ONOFRE
LOPES DA UNIVERSIDADE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO SENSORIAL E DA LINGUAGEM EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Pesquisador: Cíntia Alves Salgado Azoni

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 09046019.5.0000.5292

Instituição Proponente: Programa Associado de Pós-Graduação em Fonoaudiologia entre UFPB e

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.232.724

Apresentação do Projeto:

O presente estudo nominado : "Avaliação sensorial e da linguagem em crianças com transtorno do espectro autista" trata-se de uma pesquisa observacional, de corte transversal, com intuito de traçar um perfil do desempenho sensorial e linguístico de crianças diagnosticadas com transtorno do espectro autista em idades entre 7 a 12 anos, sendo caracterizado por estudo envolvendo discentes do Programa Associado de Pós Graduação em Fonoaudiologia entre a UFPB e UFRN.

Objetivo da Pesquisa:

Caracterizar o perfil sensorial e de linguagem de crianças com TEA e comparar sua realização em leitura à de crianças com transtornos de aprendizagens, em atendimento fonoaudiológico.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Avalia-se que os benefícios para os estudados e suas famílias será propriamente o diagnóstico de suas habilidades sensoriais e linguísticas, o que possibilitará melhor direcionamento terapêutico aos mesmos e orientações aos profissionais que atuam com tais pacientes e seus familiares.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa está bem fundamentada e tem bom potencial científico e de retorno às famílias das crianças participantes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos foram devidamente apresentados.

Endereço: Avenida Nilo Peçanha, 620 - Prédio Administrativo - 1º Andar - Espaço João Machado
Bairro: Petrópolis **CEP:** 59.012-300
UF: RN **Município:** NATAL
Telefone: (84)3342-5003 **Fax:** (84)3202-3941 **E-mail:** cep_huol@yahoo.com.br

Continuação do Parecer: 3.232.724

Recomendações:

Sugiro inserir na seção referências, na brochura do projeto de pesquisa, o referencial completo dos testes a serem aplicados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Concluo que a pesquisa adequa-se às exigências éticas da pesquisa em seres humanos, tendo parecer aprovado.

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_1294898.pdf | 06/03/2019 16:49:11 | | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | ProjetoGuardaChuva_Integra.pdf | 01/03/2019 11:08:49 | Erika Suenya Gomes Cordeiro | Aceito |
| Cronograma | Cronograma_ISD.docx | 01/03/2019 10:54:40 | Erika Suenya Gomes Cordeiro | Aceito |
| Outros | cartadeanuencia_ISD.pdf | 23/02/2019 15:51:43 | Erika Suenya Gomes Cordeiro | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TALE_ISD.pdf | 20/02/2019 19:21:17 | Erika Suenya Gomes Cordeiro | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_ISD.pdf | 20/02/2019 19:21:06 | Erika Suenya Gomes Cordeiro | Aceito |
| Outros | Folhadeidentificacaodopesquisador.docx | 13/02/2019 12:47:41 | Erika Suenya Gomes Cordeiro | Aceito |
| Folha de Rosto | Folhaderosto.pdf | 13/02/2019 12:45:12 | Erika Suenya Gomes Cordeiro | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida Nilo Peçanha, 620 - Prédio Administrativo - 1º Andar - Espaço João Machado
Bairro: Petrópolis **CEP:** 59.012-300
UF: RN **Município:** NATAL
Telefone: (84)3342-5003 **Fax:** (84)3202-3941 **E-mail:** cep_huol@yahoo.com.br

UFRN - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ONOFRE
LOPES DA UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 3.232.724

NATAL, 29 de Março de 2019

Assinado por:
jose diniz junior
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Nilo Peçanha, 620 - Prédio Administrativo - 1º Andar - Espaço João Machado
Bairro: Petrópolis **CEP:** 59.012-300
UF: RN **Município:** NATAL
Telefone: (84)3342-5003 **Fax:** (84)3202-3941 **E-mail:** cep_huol@yahoo.com.br