

DESENVOLVIMENTO MOTOR NA CRIANÇA COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UMA ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA À LUZ DOS MARCOS DO NEURODESENVOLVIMENTO

Ana Flávia Gonçalves de Resende^{*}
Iasmyn Aparecida Gonçalves[†]
Lisandra Paola Gonçalves Silva[□]
Raquel Auxiliadora Borges[‡]
Dayse Rodrigues de Souza Andrade[§]
Kelly Jackeline Oliveira Pereira Andrade[¶]

Resumo: O transtorno do espectro autista (TEA) é um distúrbio do neurodesenvolvimento que afeta a comunicação, a interação social e o desenvolvimento motor. A primeira infância, período que se estende de 0 a 6 anos, é um momento fundamental para o progresso das crianças, pois é nessa fase que elas adquirem habilidades essenciais para a vida, através dos marcos do neurodesenvolvimento. Esses marcos são cruciais para avaliar o desenvolvimento da criança e detectar qualquer tipo de alteração ou déficit. Passar por essas etapas é fundamental para o desenvolvimento da força, coordenação e equilíbrio da criança. Nesse sentido, atrasos ou a não aquisição dos marcos pode sinalizar a presença de alterações no neurodesenvolvimento, podendo estar relacionados ao diagnóstico de TEA, contudo não sendo exclusivos do transtorno. O objetivo do estudo foi investigar as alterações no desenvolvimento motor de crianças com TEA a partir de uma perspectiva fisioterapêutica, levando em consideração os marcos do neurodesenvolvimento. A pesquisa da literatura foi realizada por meio das bases eletrônicas de dados Medline, NHS Evidence Embase, Web of Science, Scielo e PubMed utilizando palavras-chave e aos estudos relacionados à temática. Buscou-se compreender a importância do conhecimento dos marcos do neurodesenvolvimento, correlacionado com as aquisições motoras, reconhecer suas modificações e alterações, possibilitando a intervenção de forma precoce. No entanto, ainda há poucos estudos que investigam a relação entre as alterações motoras e o TEA.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista. Autismo. Marcos do desenvolvimento. Alterações motoras. Primeira infância. Intervenção Precoce.

1 INTRODUÇÃO

A infância é o período da vida no qual a preocupação com o desenvolvimento deve ser prioritária. Tal fato se dá porque, nesta etapa da vida, os indivíduos estão com o sistema nervoso em desenvolvimento, sendo, portanto, fundamental acompanhar e observar o que se

^{*} Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN.
E-mail: aninharesende94@gmail.com

[†] Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN.
E-mail: myngoncalves@hotmail.com

[□] Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN.
E-mail: lipaolagoc2@gmail.com

[‡] Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN.
Email: raquel.borges@uniptan.edu.br

[§] Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN.
E-mail: dayse.andrade@uniptan.edu.br

[¶] Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN.
E-mail: kelly.andrade@uniptan.edu.br

espera para a criança dentro dos marcos do neurodesenvolvimento, e se estes encontram-se dentro do esperado.

Os marcos do desenvolvimento são um conjunto de habilidades que a maioria das crianças atinge em uma determinada idade¹. Os marcos ajudam pais, médicos, profissionais da saúde e professores a perceberem quando o desenvolvimento da criança não está acompanhando o esperado.

Os desvios no desenvolvimento, quando comparados aos padrões estabelecidos para a idade, trazem indícios de que algo está diferente, mesmo quando os pais ou responsáveis ainda não perceberam¹. Assim, vigilância do desenvolvimento infantil deve ser realizada na atenção primária, através das atividades de promoção do desenvolvimento esperado e da detecção precoce de alterações ou déficits.

Diante disso, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), afirma que é fundamental que os profissionais de saúde possuam conhecimentos básicos sobre o desenvolvimento infantil, para que possam fazer o seu acompanhamento de forma sistemática para todas as crianças sob sua responsabilidade, a fim de decidir se há algo para ser investigado e qual tratamento adequado.¹

Evidências na literatura mostram um crescimento significativo nos índices de diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista (TEA). Embora os pais frequentemente refiram preocupações quanto ao desenvolvimento nos primeiros dois anos de vida de seus filhos, muitas crianças ainda recebem o diagnóstico em idade posterior aos dois anos. Dados mostram que a maioria das crianças posteriormente diagnosticadas com TEA, já apresentam alguns marcadores importantes entre os 12 e 24 meses, podendo haver casos que os sinais são observados ainda nos primeiros meses de vida. ²

Desta forma, é crucial conhecer e acompanhar o desenvolvimento das crianças, a fim de identificar e diagnosticar crianças com TEA o mais precocemente possível. Quanto mais cedo o diagnóstico, maiores são as possibilidades para que crianças com TEA se beneficiem plenamente da intervenção, sendo a intervenção precoce capaz de diminuir os sintomas autistas e melhorar os resultados de desenvolvimento para uma proporção significativa dessas crianças.²

O Transtorno do Espectro Autista (TEA), segundo Rojas et al. é uma alteração na trajetória do neurodesenvolvimento que apresenta manifestações comportamentais observáveis desde a infância, e tem como característica importante as alterações na morfologia, fisiologia e conectividade cerebral.³

Quanto às alterações motoras no Transtorno do Espectro Autista, apesar de serem observadas com frequências na prática clínica, existem poucos estudos publicados na literatura, segundo Moraes et al., o quadro clínico motor inclui movimentos estereotipados, déficits na marcha, alterações de tônus muscular (hipotonia), atrasos no desenvolvimento neuropsicomotor em crianças pequenas, alterações na coordenação motora fina e déficits no equilíbrio.⁴

Neste contexto, reconhecendo a importância de conhecer e entender melhor sobre as alterações presentes em crianças com TEA, o presente estudo tem por objetivo investigar as alterações no desenvolvimento motor de crianças com Transtorno do Espectro Autista a partir de uma perspectiva fisioterapêutica, levando em consideração os importantes marcos do neurodesenvolvimento como: engatinhar, sentar e andar, entre outros.

2 Diagnóstico e Desenvolvimento Motor no Transtorno do Espectro Autista: Implicações da Avaliação Motora

2.1 Fundamentação Teórica

A Sociedade Brasileira de Pediatria, define o TEA como um transtorno do neurodesenvolvimento, caracterizado na sua síntese pela dificuldade na comunicação, na interação social e pelo comportamento restritivo e repetitivo.⁵ Na prática, crianças com autismo podem apresentar dificuldade em brincadeiras imaginativas, de compartilhar experiências, alterações e atrasos em algumas áreas do desenvolvimento, alterações motoras e além de, rigidez cognitiva.⁵

A patogênese dos transtornos autistas atualmente não é suficientemente clara. Existem várias teorias: conceitos genéticos, deficiências do desenvolvimento cerebral associadas ao impacto de fatores perinatais, neuroquímicos, imunológicos e outros.⁶

O diagnóstico é feito a partir da realização de questionários, tabelas e escalas validadas, que podem ser respondidas por pais e professores, tornando-o sua maioria, clínico.⁷ Há também alguns sinais físicos, como a hipersensibilidade, e a necessidade de exames laboratoriais quando aliadas às demais comorbidades podem ser avaliadas seguindo os critérios da 5ª edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V) em 2013.⁷

O processo diagnóstico envolve a avaliação clínica abrangente conduzida por uma equipe multidisciplinar composta por profissionais da saúde, incluindo neurologistas, psicólogos, psiquiatras, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais e fonoaudiólogos.⁸ Dada a complexidade do diagnóstico do TEA, destaca-se que a participação da família é uma parte indispensável na avaliação multiprofissional do diagnóstico de TEA, podendo fornecer informações valiosas, contribuindo para a compreensão do comportamento da criança em diferentes contextos, compartilhando suas preocupações e necessidades no dia a dia.⁸

Nesse sentido, o diagnóstico precoce do autismo tem fundamental importância, pois permite o acesso a intervenções terapêuticas comportamentais precoces e melhor suporte para os indivíduos afetados. Crianças com autismo tendem a apresentar uma menor fixação visual nos olhos e maior foco na região da boca.⁹ Portanto, a detecção do contato visual pode ser um fator crucial na identificação precoce do autismo, reconhecendo esse padrão de comportamento e buscando uma avaliação adequada, é possível iniciar intervenções e apoio especializados de forma mais tempestiva, o que pode ter um impacto significativo no desenvolvimento e bem-estar da criança.⁹

Quando o bebê exibe sinais de distúrbios no neurodesenvolvimento, é necessário realizar um diagnóstico precoce de possíveis comprometimentos do Sistema Nervoso Central (SNC). O ato de engatinhar, que é reconhecido como a primeira fase de locomoção controlada pelo SNC na maioria dos bebês, é frequentemente utilizado em avaliações clínicas para identificar distúrbios no desenvolvimento motor.⁹

Compreende-se como primeira infância o período entre 0 e 6 anos onde o desenvolvimento infantil sofre maior progresso.¹⁰ Nessa etapa, o sistema nervoso central (SNC) permite a multiplicação de dendritos e conexões sinápticas resultando em maior aquisição de capacidades motoras, emocionais e cognitivas em criança. Para Hohl, é a partir desse momento, que os neurônios presentes no sistema nervoso (SN), passam a associar-se e assim criam redes neurais que se fortalecem à medida que são utilizados com maior frequência.¹¹

O desenvolvimento neuropsicomotor é um processo dinâmico que engloba uma série de mudanças físicas e neurológicas. Esse processo se inicia desde a concepção e envolve aspectos biológicos, socioemocionais e psicológicos, que contribuem para a formação da estrutura cerebral.¹² É um processo vital que abrange uma variedade de fatores, incluindo o crescimento físico e o desenvolvimento neurológico, além do aspecto comportamental, cognitivo e socioemocional da criança, promovendo seu amadurecimento integral.¹²

Ainda, Freitas e Bouzada, fatores adversos, como a prematuridade, podem influenciar negativamente a trajetória do desenvolvimento neurológico, levando a atrasos no desenvolvimento neuropsicomotor.¹² É importante reconhecer e intervir precocemente em casos de risco ou atrasos no desenvolvimento, a fim de minimizar as consequências a longo prazo e oferecer suporte adequado para promover o progresso e a adaptação da criança.¹²

Ao explorar os diferentes aspectos do desenvolvimento neuropsicomotor, desde os primeiros anos de vida até a idade adulta é possível oferecer uma visão aprofundada dos principais marcos alcançados em áreas como a motricidade, a cognição e o desenvolvimento socioemocional.¹⁰ Nesse contexto, a fisioterapia desempenha um papel fundamental no avanço do desenvolvimento motor, promovendo o aumento da independência funcional nas atividades diárias e auxiliando no progresso da interação da pessoa com o ambiente em que vive.

Alterações nas habilidades motoras em crianças diagnosticadas com TEA tem sido estudadas e observadas, historicamente, estas diferenças foram consideradas como algo separado em relação aos principais domínios de sintomas do TEA, como a comunicação, interação social e comportamento restrito/repetitivo. Como consequência, a avaliação e a intervenção direcionadas ao TEA geralmente priorizam as habilidades socioemocionais, de comunicação e adaptação, deixando de lado a possibilidade de que o comprometimento motor também possa desempenhar um papel significativo no quadro clínico do TEA.

Os comprometimentos motores descritos e reconhecidos pelo DSM V dão suporte ao diagnóstico de TEA, e podem ser estudo do desempenho motor de crianças. Essas alterações podem ser observadas a partir dos comprometimentos, como, a marcha atípica, dificuldades na coordenação motora fina e grossa, andar na ponta dos pés, entre outros fatores apontados como atípicos.¹³

Nas últimas duas décadas, tem havido um crescente interesse na relevância do comportamento motor para entender, detectar e tratar o TEA.¹⁴ Numerosos artigos de revisão recentes enfatizaram a amplitude das diferenças motoras observadas no TEA, abrangendo a marcha, destreza manual, função vestibular, equilíbrio, controle postural, aprendizagem, coordenação interpessoal e sistemas motores neurais.¹⁴

Desse modo, avaliar se as diferenças motoras têm um impacto significativo no funcionamento de um número mais amplo de indivíduos autistas ajudará a determinar se elas devem ocupar uma posição mais central na classificação diagnóstica do TEA, em vez de serem consideradas apenas relevantes para subgrupos específicos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de revisão da literatura do tipo qualitativa acerca da relação entre os marcos do desenvolvimento e alterações motoras na criança com TEA. Segundo, Flick a pesquisa qualitativa é uma metodologia de investigação que busca compreender os fenômenos a partir da perspectiva dos participantes envolvidos. Ela se caracteriza por um enfoque interpretativo e naturalístico, ou seja, os pesquisadores se inserem no contexto natural do fenômeno estudado para coletar dados e interpretá-los.¹⁵

As bases de dados utilizadas foram, Medline, NHS Evidence Embase, Web of Science, Scielo e PubMed com as palavras-chave: transtorno do espectro autista; autismo; primeira infância; marcos do neurodesenvolvimento; alterações motoras; intervenção precoce.

Os critérios de inclusão foram, estudos qualitativos e/ou experimentais na língua portuguesa, espanhola ou inglesa, cujos temas abordados relacionaram-se com Transtorno do Espectro Autista, em crianças na primeira infância (0 aos 6 anos), onde as disfunções dos marcos do neurodesenvolvimento motor alertam para um possível diagnóstico, onde os benefícios da intervenção precoce são evidenciados. Foram excluídos estudos que abordavam intervenção terapêutica, além de estudos com crianças com idade superior ao limite definido na pesquisa.

4 RESULTADOS

Foram encontrados 70 artigos, deste excluíram-se 33 artigos que abordavam técnicas de tratamento e estudos com crianças acima de 6 anos. Para a realização do estudo foram utilizados 37 artigos, nos períodos de 2005 a 2022 que obedeceram aos critérios de inclusão.

Buscou-se compreender a importância do conhecimento dos marcos do neurodesenvolvimento, correlacionado com as aquisições motoras, reconhecer suas modificações e alterações, possibilitando a intervenção de forma precoce. No entanto, ainda há poucos estudos que investigam a relação entre as alterações motoras, o engatinhar e o TEA. Mais estudos são necessários para compreender melhor essa relação e para desenvolver intervenções precoces mais eficazes.

5 DISCUSSÃO

5.1 Os Marcos do Neurodesenvolvimento

Segundo o Ministério da Saúde (2014), os marcos do desenvolvimento são um conjunto de habilidades que a maioria das crianças adquire em uma determinada faixa etária. Eles são utilizados como referência para avaliar o desenvolvimento infantil e identificar possíveis atrasos ou alterações.¹⁶

Ainda, segundo o Ministério da Saúde (2014), esse processo ocorre desde a concepção até a morte, englobando o crescimento físico, maturação neural, comportamental, cognitiva e afetiva do indivíduo.¹⁶ Nessa perspectiva, o objetivo do neurodesenvolvimento seria formar um indivíduo com as capacidades necessárias para a sobrevivência no meio onde está inserido.

A literatura descreve uma série de habilidades motoras esperadas para o desenvolvimento infantil, como sustentar a cabeça e o tronco, sentar-se, rolar, engatinhar, a marcha, dentre outros. Para Moraes et al. ao longo da primeira infância, as habilidades devem ir se desenvolvendo, tornando o repertório da criança mais robusto, a fim de que ela se insira nas atividades e vida diária de forma gradual.¹⁷

Moraes ainda destaca que o conhecimento acerca do desenvolvimento típico da criança se torna indispensável, para que os profissionais em contato com a infância possam identificar possíveis atrasos, buscando o diagnóstico prévio de alterações e a intervenção precoce, a fim de minimizar prejuízos ao longo da vida da criança.¹⁷

Santos et al. definem o neurodesenvolvimento como mudanças físicas, neurológicas, cognitivas e comportamentais da criança que acontecem de forma estruturada ao longo da primeira infância.¹⁸

5.2 Alterações Motoras em Crianças com TEA

O TEA é caracterizado por fatores biopsicossociais, que são diagnosticados clinicamente através de características comportamentais consideradas na DSM-5.¹⁹ Apesar de não terem sido considerados critérios motores, em sua revisão, Lancet inclui características associadas ao TEA, como: atraso motor, hipotonia e déficits de coordenação quando comparados a crianças neurotípicas.¹⁹

O comprometimento funcional decorrente de desafios motores é específico, tendo um efeito expressivo tanto na capacidade de realização de atividades funcionais quanto na participação do indivíduo.²⁰ Os distúrbios motores frequentemente observados no TEA são a

presença de comprometimentos, como déficits de preparação e planejamento, tempo e organização, tônus muscular, equilíbrio e marcha.²⁰

Segundo Souza, as crianças com TEA podem ter uma vivência com o corpo diferente do que se espera para sua idade.²¹ Isso ocorre devido aos atrasos no neurodesenvolvimento, podendo levar a déficits no equilíbrio, dificuldade para alcançar marcos como o sentar ou engatinhar, descompasso na marcha, dentro outras alterações que podem levar a dificuldades na realização das atividades de vida diária ao longo da vida.²¹

Santos, Quintão e Almeida, trazem que treinamento quadrúpede é justificado teoricamente porque a marcha de quatro tempos (ou seja, engatinhar) é uma atividade específica da tarefa de caminhar que incorpora muitos dos princípios da neuroplasticidade.¹⁸

A conquista da habilidade de caminhar de forma independente envolve diversos processos, como o desenvolvimento neurológico, a maturação musculoesquelética e o acúmulo de experiência. Geralmente, essa conquista ocorre entre os 12 e os 18 meses de idade, segundo Burnett.²²

Para Calhoun, et al., é comum que crianças com TEA apresentem desafios no desenvolvimento de sua marcha, devido a fatores que fazem parte desse espectro, como perturbações sensoriais e proprioceptivas.²³ São identificadas alterações biomecânicas dentre elas a restrição na amplitude de movimentos como flexão de quadril, dorsiflexão de tornozelo, problemas de controle postural e equilíbrio além de déficits de coordenação.

Para autores como Kohen-Raz R et al. e Nobile et al., a marcha em indivíduos com TEA frequentemente tem sido comparada à marcha parkinsoniana, como um aumento no tempo de apoio, redução de comprimento da passada, e diminuição da extensão de joelho e da dorsiflexão do tornozelo em relação ao solo.^{24 25} Além disso, postura do tronco em flexão também é uma alteração citada pelos estudos.

Vernazza-Martin et al., destacam que, em seu estudo, o comprimento do passo foi reduzido no grupo de crianças com autismo, sendo o único parâmetro avaliado com diferença significativa entre os grupos.²⁶

No entanto, estudos mais recentes contradizem com esses achados. Bião et al., mostra em pesquisa pioneira no tema, a nível nacional, que houve diferença estatística no comprimento do passo entre os grupos, sendo o grupo autista com maior índice, fator esse também observado por Lim et al., quando comparou a marcha de crianças com autismo semelhante à marcha de idosos devido a alterações no controle dinâmico resultantes de comprometimento na estabilidade.^{27, 28} O aumento da largura do passo, seria uma alternativa para atender a essas demandas e evitar desequilíbrios.

Lamentavelmente, apesar de serem consistentes nas observações das alterações na biomecânica da marcha no TEA, diferenças metodológicas significativas entre os estudos impedem a identificação de marcadores biomecânicos específicos. Isso pode decorrer das limitações apresentadas em estudos anteriores sobre a marcha, os quais frequentemente utilizaram amostras relativamente pequenas e coortes transversais com ampla variação etária, sem considerar a variabilidade da marcha ao longo do desenvolvimento.²⁹

O estudo de Gyax, Maillar e Favre, trouxe que a biomecânica da marcha possa ser reconhecida como um indicador motor do TEA, permitindo introduzir novos critérios para diferenciar os pacientes e guiar a supervisão e as terapias destinadas a aprimorar as habilidades sensoriais.³⁰

As anormalidades presentes na marcha do TEA podem levar a dor, fadiga e sobrecarga nas articulações, que a longo prazo podem desencadear alterações funcionais por toda a vida.²³

Apesar de escassa, a literatura sobre fisioterapia e autismo contribui para o avanço da ciência na área. Outro elemento crucial reside em dimensão significativa socialmente envolvida, destacando a relevância das disciplinas fisioterapêuticas na equipe multidisciplinar no tratamento de patologias neuroatípicas.²⁷

5.3 A Fisioterapia na Intervenção Precoce no TEA

De acordo com Souza et al, a estimulação precoce tem como objetivo promover o desenvolvimento neurológico, sensorial e motor de crianças, evitando a formação de padrões anormais de posturas e movimentos. É uma abordagem efetiva que oferece estímulos adequados, facilita a aquisição de habilidades e amplia as experiências vividas por crianças que apresentam alterações ou disfunções. Essa abordagem visa trabalhar a psicomotricidade em cada faixa etária, por meio de estímulos sensoriais que promovem uma maior interação da criança com o seu contexto.³¹

Ainda para Souza, o acompanhamento adequado do crescimento e desenvolvimento infantil, de zero a dois anos de idade, é essencial para a identificação precoce de alterações que podem demandar intervenção profissional.³¹ Para isso, é imprescindível o uso de instrumentos que auxiliem os profissionais na detecção de possíveis alterações.³¹

O estudo de Vitola, defende que a intervenção precoce é fundamental para o desenvolvimento cerebral saudável da criança, bem como para o apoio educativo dos pais e cuidadores.³² Quanto mais cedo a intervenção começar, maiores serão as chances de

desenvolvimento. Estudos mostram que a intervenção precoce pode reduzir significativamente os custos de tratamento para as famílias e os sistemas de saúde pública.³²

Santos et al, defendem que a fisioterapia tem um papel fundamental no desenvolvimento de crianças com TEA.³³ O fisioterapeuta é o profissional responsável por examinar, avaliar, traçar objetivos e condutas para essas crianças, observando suas particularidades e dificuldades.

Com base na avaliação, o fisioterapeuta desenvolve um tratamento específico e diferenciado, visando à melhora da coordenação motora da criança. A coordenação motora é a capacidade de realizar movimentos precisos e coordenados, e é essencial para a realização de diversas atividades cotidianas, como comer, vestir-se e brincar.³³

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos analisados mostraram que o diagnóstico precoce do autismo pode impactar de forma positiva, evitando agravantes e atrasos motores futuros. Assim, foi possível compreender que a identificação de alteração motoras nos marcos do neurodesenvolvimento, como: engatinhar, sentar, andar e outros, e um diagnóstico precoce de TEA podem proporcionar uma abordagem fisioterapêutica e de outros profissionais da saúde mais precocemente para crianças autistas, proporcionando maiores chances de desenvolvimento e oportunidades e consequente qualidade de vida.

No entanto, ainda são necessários mais estudos sobre a relação entre os as alterações motoras, os marcos do neurodesenvolvimento infantil e o TEA, para que se possa compreender melhor essa associação e desenvolver estratégias de intervenção eficazes.

REFERÊNCIAS

1. Organização Pan-Americana da Saúde – OPAS. Manual para vigilância do desenvolvimento infantil no contexto da AIDPI. Washington, DC; 2005. [acesso em 15 out 2023]. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/1711.pdf>.
2. Ribeiro EHP, Moratelli IV, Haduo MDH, Ribeiro CC, Lamônica DAC. Marcos do neurodesenvolvimento em crianças com diagnóstico de transtorno do espectro do autismo (TEA) [Internet]. Anais. 2021; [citado 2023 out. 14] Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/793ac5fb-0cce-48ec-9325-45df875af0e2/3087219.pdf>
3. Ecker C. The neuroanatomy of autism spectrum disorder: An overview of structural neuroimaging findings and their translatability to the clinical setting, Autism, v. 21, n. 1,

p. 18–28, 2017. [acesso em 15 out 2023]. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26975670/>.

4. Moraes TM. Perfil do Autista Institucionalizado na Associação de Mães de Autistas de Ariquemes – AMAAR. Monografia (Graduação em Fisioterapia). Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, Ariquemes, 2017. [acesso em 15 out 2023]. Disponível em:
<https://repositorio.unifaema.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1222/1/Thalita%20Martins%20Moraes.pdf>
5. Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Pediatria do Desenvolvimento e Comportamento. Manual de Orientação: transtorno do espectro do autismo. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria; 2019. [acesso em 25 Mai 2023]. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/21775d-MO_Transtorno_do_Espectro_do_Autismo__2_.pdf
6. Anashkina AA, Erlykina EI. Molecular Mechanisms of Aberrant Neuroplasticity in Autism Spectrum Disorders (Review). *Sovremennye tehnologii v medicine* 2021; 13(1): 78. [acesso em 27 Mai 2023]. Disponível: <http://www.stm-journal.ru/en/numbers/2021/1/1700>.
7. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5 / [American Psychiatric Association ; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ... et al.] ; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli ... [et al.]. – 5. ed. – Porto Alegre : Artmed, 2014. [acesso em 30 Mai 2023]. Disponível em:
<https://www.institutopebioetica.com.br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf>.
8. Rojas V, Rivera A, Nilo N. Actualización en diagnóstico e intervención temprana del Trastorno del Espectro Autista. *Rev Chil Pediatr* 2019;90(5):478-484. [acesso em 25 Mai 2023]. Disponível em: <https://www.scielo.cl/pdf/rcp/v90n5/0370-4106-rcp-rchped-v90i5-1294.pdf>.
9. Bhat S, Acharya UR, Adeli H, Bairy GM, Adeli A. Autism: cause factors, early diagnosis and therapies. *Rev Neurosci*. 2014;25(6):841-50. doi: 10.1515/revneuro-2014-0056. PMID: 25222596. [acesso em 27 Mai 2023]. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25222596/>.
10. Santos GTS, Mascarenhas MS, Oliveira EC. A contribuição da fisioterapia no desenvolvimento motor de crianças com transtorno do espectro autista. *Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento São Paulo*, v. 21, n. 1, p. 129-143, jan./jun. 2021. [acesso em 25 Mai 2023]. Disponível em:
<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cpdd/v21n1/v21n1a08.pdf>.
11. Hohl R. O cérebro aprendiz: neuroplasticidade e educação. Rio de Janeiro: Atheneu, 2020. [acesso em 25 Mai 2023]. Disponível:
<https://revistas.pucsp.br/index.php/psicoeduca/article/view/50479>.

12. Freitas NF, Bouzada MCF. Desenvolvimento neuropsicomotor em crianças nascidas pré-termo aos 6 e 12 meses de idade gestacional corrigida. *Rev Paul Pediatr*. 2022. [acesso em 25 Mai 2023]. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rpp/a/jQL9N7NFR9VWFG5HdjCcFj/abstract/?lang=pt>.
13. Ataíde CER. Estudo comparativo acerca do desempenho motor entre grupo controle e crianças com transtorno do espectro autista (TEA). *Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional*. 2022. [acesso em 20 Set 2023]. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/373545042_Estudo_comparativo_acerca_do_de_sempenho_motor_entre_grupo_controle_e_crianças_com_Transtorno_do_Espectro_Autista_TEAComparative_study_on_motor_performance_regarding_control_group_and_children_with_Aut. .
14. Zampella CJ, Wang LAL, Haley M, et al. Motor Skill Differences in Autism Spectrum Disorder: A Clinically Focused Review. *Curr Psychiatry Rep* 23, 64 (2021). [acesso em 29 Mai 2023]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34387753/>.
15. Flick, U. Métodos de Pesquisa: introdução à pesquisa qualitativa. 2019. [3ª Ed. Porto Alegre: Artmed] [aesso em 03 nov 2023]. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ideias/article/viewFile/8649420/15975>.
16. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Transtornos do Espectro do Autismo (TEA). Brasília, 2014. [acesso em 03 nov de 2023]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_estimulacao_crianças_0a3anos_neuropsicomotor.pdf.
17. Moraes GTG, Nascimento LR, Tamarozzi GA. Marcos do desenvolvimento infantil e sua relação com o diagnóstico precoce do Transtorno do Espectro Autista. *Educação, direitos fundamentais e políticas voltadas à atenção integral de crianças e jovens*. v. 9 n. 24. 2022 [acesso em 26 out 2023]. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/8103>
18. Santos ME. A. Quintão N. T. Almeida R. X. Avaliação dos marcos do neurodesenvolvimento infantil segundo a estratégia da atenção integrada às doenças prevalentes na infância. *Esc Anna Nery (impr.)* 2010 jul-set; 14 (3):591-598. [acesso em 21 out 2023]. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ean/a/3fGzpWQGjnRHPp7HQXH5fDJ/?format=pdf&lang=pt>.
19. Lai MC. Lombardo MV, Baron CS. Autism. *Lancet*. 2014 Mar 8;383(9920):896-910. [acesso em 21 out 2023]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24074734/>
20. Ming X. Brimacombe M. Wagner GC. Prevalence of motor impairment in autism spectrum disorders. *Brain Dev*. 2007 Oct;29(9):565-70. [acesso em 21 out 2023]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17467940/>.
21. Souza MAF, et al. Construção e validação de tecnologia comportamental para acompanhamento dos marcos do desenvolvimento infantil. 2018 [acesso em 21 out

2023]. Disponível em:

https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/38647/1/2018_art_mafsouza.pdf.

22. Burnett CN, Johnson EW (1971a). Desenvolvimento da marcha na infância. I. Método. *Dev. Med. Neurol infantil*. 13 196–206. 10.1111/j.1469-8749.1971.tb03245. [acesso em 03 nov 2023]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5562862/>.
23. Calhoun M, Longworth M, Chester VL. Gait patterns in children with autism. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2011 Feb;26(2):200-6. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2010.09.013. Epub 2010 Oct 12. PMID: 20934239. [acesso em 03 nov 2023]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20934239/>.
24. Kohen-Raz R, Volkmar FR, Cohen DJ. Postural control in children with autism. *J Autism Dev Disord*. 1992 Sep;22(3):419-32. doi: 10.1007/BF01048244. PMID: 1383190.[acesso em 03 nov 2023]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1383190/>.
25. Nobile M, Perego P, Piccinini L, Mani E, Rossi A, Bellina M, Molteni M. Further evidence of complex motor dysfunction in drug naive children with autism using automatic motion analysis of gait. *Autism*. 2011 May;15(3):263-83. doi: 10.1177/1362361309356929. Epub 2011 Apr 8. PMID: 21478224.[acesso em 03 nov 2023]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21478224/>.
26. Vernazza-Martin S, Martin N, Vernazza A, Lepellec-Muller A, Rufo M, Massion J, Assaiante C. Goal directed locomotion and balance control in autistic children. *J Autism Dev Disord*. 2005 Feb;35(1):91-102. doi: 10.1007/s10803-004-1037-3. PMID: 15796125. acesso em 03 nov 2023]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15796125/>.
27. Bião, M. A. S., Santos, V. S., & Oliveira, M. M. (2021). Análise biomecânica da marcha de crianças com transtorno do espectro autista. In *Temas em fisioterapia e terapia ocupacional: pesquisas e desafios* (Cap. 5, pp. 103-124). Atena Editora. DOI: 10.22533/at.ed.9442118065 [acesso em 03 nov 2023]. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/post/analise-biomecanica-da-marcha-de-criancas-com-transtorno-do-espectro-autista>.
28. Lim BO, O'Sullivan D, Choi BG, Kim MY. Comparative gait analysis between children with autism and age-matched controls: analysis with temporal-spatial and foot pressure variables. *J Phys Ther Sci*. 2016 Jan;28(1):286-92. doi: 10.1589/jpts.28.286. Epub 2016 Jan 30. PMID: 26957776; PMCID: PMC4756022. [acesso em 03 nov 2023]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26957776/>.
29. Hallemans A, De Clercq D, Aerts P. Changes in 3D joint dynamics during the first 5 months after the onset of independent walking: a longitudinal follow-up study. *Gait Posture*. 2006 Nov;24(3):270-9. doi: 10.1016/j.gaitpost.2005.10.003. Epub 2005 Nov 28. PMID: 16314099.[acesso em 03 nov 2023]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16314099/>.
30. Jequier Gyax M, Maillard AM, Favre J. Could Gait Biomechanics Become a Marker of Atypical Neuronal Circuitry in Human Development-The Example of Autism Spectrum Disorder. *Front Bioeng Biotechnol*. 2021 Mar 16;9:624522. doi:

10.3389/fbioe.2021.624522. PMID: 33796508; PMCID: PMC8009281. [acesso em 03 nov 2023]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8009281/>

31. Souza, K. S. Caracterização da estimulação precoce como recurso terapêutico: revisão integrativa da literatura nacional. Faculdade de Ceilândia. 2015. [Acesso 27 Mai de 2023] Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/15131/6/2015_KarenSoeiroSouza_tcc.pdf.
32. Vitola BB. Identificação e intervenção precoce no transtorno do espectro autista (TEA): uma revisão de escopo. São Carlos. 2021. [acesso em 03 nov de 2023]. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15219>.
33. Santos GTS; Mascarenhas MS, Oliveira EC. A contribuição da fisioterapia no desenvolvimento motor de crianças com transtorno do espectro autista. Cad. Pós-Grad. Distúrb. Desenvolvimento. 2021, vol.21, n.1], pp. 129-143 . [Acesso em 09 nov 2023]. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-03072021000100008.