

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO
NÍVEL MESTRADO

JORCIANE DA CONCEIÇÃO COSTA SOARES

**O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA
ASSOCIADA A DUPLA-TAREFA (LINGUÍSTICA-MOTORA) EM CRIANÇAS COM
AUTISMO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

MANAUS – AM

2025

JORCIANE DA CONCEIÇÃO COSTA SOARES

**O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA
ASSOCIADA A DUPLA-TAREFA (LINGUÍSTICA-MOTORA) EM CRIANÇAS COM
AUTISMO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade Federal do Amazonas – PPGCIMH/UFAM, como requisito para obtenção do título de mestre em Ciências do Movimento Humano

Linha de pesquisa: Avaliação e recuperação funcional

Orientadora: Profa. Dra. Aline Arcanjo Gomes
Coorientadora: Profa. Dra. Ayrles Silva Gonçalves
Barbosa Mendonça

MANAUS – AM

2025

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

-
- S676e Soares, Jorciane da Conceição Costa
O efeito da estimulação transcraniana por corrente contínua associada a dupla-tarefa (linguística-motora) em crianças com autismo: ensaio clínico randomizado / Jorciane da Conceição Costa Soares. - 2025.
73 f. : il., color. ; 31 cm.
- Orientador(a): Aline Arcanjo Gomes.
Coorientador(a): Ayrles Silva Gonçalves Barbosa Mendonça.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Manaus, 2025.
1. autismo. 2. estimulação transcraniana por corrente contínua. 3. cognição. 4. infantil. I. Gomes, Aline Arcanjo. II. Mendonça, Ayrles Silva Gonçalves Barbosa. III. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano. IV. Título
-

JORCIANE DA CONCEIÇÃO COSTA SOARES

**O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA
ASSOCIADA A DUPLA-TAREFA (LINGUÍSTICA-MOTORA) EM CRIANÇAS COM
AUTISMO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade Federal do Amazonas – PPGCIMH/UFAM, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.
Linha de pesquisa: Avaliação e recuperação funcional

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado em 27/02/2025, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profa. Dra. Aline Arcanjo Gomes – Presidente/Orientadora

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dra. Vânia Lúcia Costa de Carvalho Lima- Membro Titular Externo
Universidade Federal de São Paulo

Prof. Dr. Renato Campos Freire Júnior – Membro Titular Interno Faculdade de
Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, inspiração, força e saúde ao longo de toda esta jornada, que me permitiu chegar até aqui. “Porque nele vivemos, nos movemos, e existimos”. (Atos 17:28 a)

A minha orientadora Profa. Aline Arcanjo, pela oportunidade e orientação constante, pelos ensinamentos instrutivos e pela paciência durante todo o desenvolvimento deste estudo. Agradeço também a minha coorientadora Profa. Ayrles, por sempre me ajudar e segurar a minha mão quando mais precisei, sabemos que a caminhada até aqui não foi fácil, mas foi cheia de determinação para atingir os nossos objetivos, sem seu apoio instrutivo nada disso seria possível.

Agradeço a minha família, que foi minha fonte de apoio e força em todos os momentos. Agradeço especialmente aos meus pais (Jorge e Sipriana) e meu esposo (Paulo Henrique), por todo o amor, compreensão e encorajamento. Vocês foram meu pilar, sem vocês, nada disto seria possível, além de meu irmão, cunhada e sobrinhos.

Aos meus amigos do mestrado (Tiago Farias, Émelly e Dennys) e colegas de pesquisa (Roseane, Débora, Fernando, Monica, Tiago e Cristina), que com suas experiências, ideias e apoio emocional, me ajudaram a enfrentar os desafios dessa jornada, agradeço pela companhia, pelas trocas de ideias e pelos momentos de apoio mútuo em nossa jornada.

Agradeço a Carol Reis e todos os responsáveis e participantes da pesquisa, por sua colaboração e disponibilidade em todo o percurso de coleta.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, me apoiaram e me incentivaram ao longo dessa jornada. Cada palavra de apoio e cada gesto de carinho foram essenciais nessa construção.

A ciência não é acumulação de fatos, mas
resolução de mistérios.

(Matt Ridley)

LISTA DE SIGLAS

tDCS - estimulação transcraniana por corrente contínua

GE - Grupo experimental

GC - Grupo controle/sham

TEA- Transtorno do Espectro do Autismo

PROC- protocolo de observação do comportamento

ECR- estudo clínico randomizado

CONSORT-Consolidated Standards of Reporting Trials

ESDM- Checklist Curriculum do Modelo Denver de Intervenção Precoce

mA - miliampere

Cz – região do córtex motor primário cm - centímetro

BERA-Potencial Evocado Auditivo

TCLE- Termo de consentimento livre e esclarecido

DLPFC- córtex pré-frontal (DLPFC)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama de fluxo de acordo com o CONSORT mostrando o recrutamento dos participantes, processo de acompanhamento e desistência do ensaio clínico.	24
Figura 2	Etapas do protocolo experimental	26
Figura 3	Aplicação da avaliação da Escala Bayley III	28
Figura 4	Região Cz do córtex motor primário do sistema de Eletroencefalograma EEG	29
Figura 5	Aparelho utilizado no processo de coleta de dados	29
Figura 6	Treino de marcha na esteira mais a tDCS dupla tarefa linguística motora	30
Figura 7	Processo de estimulação da habilidade de imitação gestual com noção de esquema corporal	33
Figura 8	Processo de estimulação da habilidade do método fonoarticulatório	34
Figura 9	Comparação das médias Pré e Pós Intervenção no domínio da Escala Bayley por Grupo (GE e GC)	40
Figura 10	Comparação das médias Pré e Pós Intervenção no domínio da Escala Protocolo de Observação do Comportamento (PROC)	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Descrição da atividade arremesso de bolas nos cestos	31
Quadro 2	Descrição da atividades dos sons onomatopéicos	32
Quadro 3	Descrição da atividade de imitação gestual	33
Quadro 4	Descrição da atividade do método fonovisuoarticulatório	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Perfil clínico e sociodemográfico dos participantes. GE – Grupo Experimental; GC – Grupo Controle	38
Tabela 2	Pontuações escalonadas e composta, expressos em médias e desvios padrão (Média $\pm$ DP), das variáveis da Escala Bayley III nos momentos pré e pós-intervenção dos grupos experimental (GE) e controle (GC).	39
Tabela 3	Pontuações, expressos em médias e desvios padrão, das variáveis comunicação, compreensão e cognitivo do instrumento Protocolo de Observação Comportamental (PROC) nos momentos pré e pós-intervenção para os grupos experimental e controle.	40

RESUMO

Este estudo é sobre a temática do transtorno do espectro do autismo (TEA) e a utilização da estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS). Objetiva-se neste trabalho: avaliar o efeito da tDCS aplicada em área motora, associada a atividades de dupla-tarefa (linguística-motora) para habilidades de linguagem em crianças com TEA. Esta temática emerge de uma inquietação do pesquisador em sua prática clínica diante de um cenário ascendente de crianças com TEA, onde percebe-se que há necessidade e abertura de inclusão de novas tecnologias para um melhor direcionamento e sucesso terapêutico com os TEA. Trata-se de um estudo clínico randomizado com 17 crianças com TEA de dois a três anos e meio de idade, que foi realizado na Fundação de Apoio à Pessoa com Deficiência-FADA. As Variáveis contínuas foram expressas em média e desvio padrão (SPSS v.21.0). A normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Efeitos da tDCS intra e inter grupos foram avaliados por modelo misto (tempo x grupos), com teste post hoc de Tukey quando significativo ($p \leq 0,05$). O tamanho do efeito foi calculado com base na diferença pré-pós-intervenção. Dados foram analisados por porcentagens, frequências, médias e ANOVA de medidas repetidas. Variações pré-pós foram verificadas com teste t de Student pareado (médias e valor de p). Os resultados indicaram que, embora a tDCS não tenha mostrado influência significativa nos domínios motor e de linguagem, a realização de atividades de dupla-tarefa (linguística-motora) proporcionou melhorias nas habilidades de comunicação das crianças com TEA. A discussão sugere que a eficácia das intervenções está mais ligada à prática de tarefas integradas do que ao uso da tDCS isoladamente. As limitações do estudo, como o pequeno tamanho amostral, enfatizam a necessidade de pesquisas adicionais. Conclui-se que houve ampliação da linguagem conforme descritos os instrumentos Bayley III e PROC, sem a utilização da tDCS não comprometendo a relevância da hipótese e se destaca a importância de novas abordagens terapêuticas que combinem tecnologias inovadoras com métodos práticos adequados para o público autista. Novos estudos são recomendados para explorar diferentes contextos e características da população.

Palavras-chaves: autismo, estimulação transcraniana por corrente contínua, cognição.

ABSTRACT

This study addresses autism spectrum disorder (ASD) and the use of transcranial direct current stimulation (tDCS). The objective of this study is to evaluate the effect of tDCS applied to the motor area, combined with dual-task (linguistic-motor) activities, on language skills in children with ASD. This topic arises from the researcher's concern in his clinical practice, given the growing number of children with ASD. He perceives the need and openness to include new technologies for better targeting and therapeutic success in ASD. This is a randomized clinical trial with 17 children with ASD aged two to three and a half years, conducted at the Support Foundation for People with Disabilities (FADA). Continuous variables are expressed as mean and standard deviation (SPSS v. 21.0). Normality was verified using the Shapiro-Wilk test. The intra- and inter-group effects of tDCS were assessed using a mixed model (time x groups), with Tukey's post hoc test when significant ($p \leq 0.05$). The effect size was calculated based on the pre-post intervention difference. Data were analyzed using percentages, frequencies, means, and repeated-measures ANOVA. Pre-post variations were verified using a paired Student's t-test (means and p-value). The results indicated that, although tDCS did not show a significant influence on the motor and language domains, the implementation of dual-task activities (linguistic-motor) provided improvements in the communication skills of children with ASD. The discussion suggests that the effectiveness of interventions is more linked to the practice of integrated tasks than to the use of tDCS alone. The limitations of the study, such as the small sample size, emphasize the need for further research. We conclude that language development has been broadened as described in the Bayley III and PROC instruments, without the use of tDCS, without compromising the relevance of the hypothesis. We highlight the importance of new therapeutic approaches that combine innovative technologies with practical methods appropriate for the autistic population. Further studies are recommended to explore different contexts and population characteristics.

Keywords: autism, transcranial direct current stimulation, cognition

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo Geral	16
2.2 Objetivo Específico	16
3. REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 Autismo e Processamento da Linguagem	17
3.2 Aspectos motores do TEA	18
4. MÉTODOS	20
4.1 Caracterização do estudo	20
4.2 Critérios de elegibilidade	21
4.3 Critérios de exclusão	21
4.4 Coleta de dados	21
4.5 Seleção dos participantes	22
4.6 Análise Estatística	23
4.7 Randomização e cegamento	24
5. PROTOCOLO EXPERIMENTAL	25
5.1 Etapas	25
5.2 Avaliação inicial	26
5.3 Avaliação de desempenho linguístico-motor	26
5.4 tDCS Associada a Dupla-Tarefa Motora-Linguística	27
6. ASPECTOS ÉTICOS	34
7. RESULTADO	36
7.1 Caracterização da amostra	36
8. DISCUSSÃO	41
9. CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS	48
ANEXO I- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	56
ANEXO II- ESCALA BAYLEY III	59
ANEXO IV- QUESTIONÁRIO DE EFEITOS ADVERSOS	66
ANEXO V- PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA	67
Questionário de dados sociodemográficos e clínicos	70
Infográfico com a síntese do estudo	71

1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um conjunto de distúrbios neurocomportamentais de grande complexidade, acompanhada por variações significativas em vários fatores, além de presença de diversas comorbidades. Indivíduos com TEA podem manifestar uma variedade de comportamentos que afetam diretamente a comunicação e a interação social, incluindo a redução do contato visual, dificuldades em demonstrar ou utilizar objetos de maneira funcional, além de padrões repetitivos e restritos de interesses e atividades. Esses comportamentos estereotipados frequentemente se combinam com alterações/dificuldades na fala e na capacidade de estabelecer interações sociais significativas, além de alterações motoras (ALVES, 2021).

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), conforme definido pelo DSM-5 (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais), é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por sintomas principais, como dificuldades persistentes em comunicação social e padrões de comportamentos repetitivos e restritos (DSM-5, 2014).

É de grande valia que os profissionais especializados identifiquem as questões comportamentais de forma precoce para assim, iniciar o processo de intervenção precoce, assim, estes pacientes poderão ter uma evolução gradativa e alcançar novos níveis de desenvolvimento (RIBEIRO et al., 2023).

A etiologia do TEA ainda não está completamente esclarecida, mas acredita-se que fatores causais estejam relacionados a aspectos ambientais e genéticos. Os fatores ambientais incluem baixo peso ao nascer, exposição fetal ao ácido valpróico e idade parental avançada. Já os fatores genéticos podem estar associados a mutações no cromossomo X. A gravidade do transtorno é avaliada com base nas alterações nos aspectos comunicativos sociais e nos padrões de comportamento repetitivos (DSM-5, 2014).

Em relação à prevalência do autismo em nível internacional, estima-se que ocorra em 1 a cada 100 crianças. No entanto, no Brasil, faltam dados atualizados sobre essa prevalência (ZEIDAN et al., 2022). Alguns pacientes com TEA podem apresentar alterações na linguagem, como ausência ou atraso na fala, compreensão reduzida e ecolalia (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

As alterações de linguagem desses pacientes podem afetar a prosódia, a pragmática e a semântica, frequentemente acompanhadas pelo uso de mímicas e gestos. Essas alterações podem impactar negativamente o desenvolvimento intelectual e cognitivo (VYGOTSKY, 1986,

apud POSAR e VISCONTI, 2022). Em alguns casos, a linguagem no TEA pode ser não recíproca, utilizada de forma unidirecional, com foco em solicitações e compartilhamento de sentimentos. A linguagem oral é frequentemente caracterizada por frases curtas e palavras isoladas, apresentando alterações fonológicas que dificultam a compreensão, além da presença constante de ecolalia (BARROS; FONTES, 2016).

Existem classificações de níveis de suporte do TEA, ainda assim, existe uma classificação adicional quanto ao critério de verbalização. Kasari define crianças minimamente verbais como aquelas que possuem um pequeno repertório de palavras ou frases fixas, variando de 0 a 20-30 palavras, dependendo de fatores como idade e intervenções anteriores (POSAR; VISCONTI, 2022).

É importante ressaltar que, segundo Anjos (2017), crianças com TEA podem também apresentar dificuldades de mobilidade, com alterações no equilíbrio, percepção corporal e organização espacial e temporal. O indivíduo com TEA pode ter dificuldades em compreender seu corpo como um todo e em movimento. Quando as partes do corpo não são totalmente percebidas e suas funções não são conhecidas, as ações tendem a ser desorganizadas, afetando o desempenho em equilíbrio, lateralidade, aprendizagem, cognição e autonomia (FERREIRA; TOMPSON, 2002).

A aquisição da linguagem é um processo natural que ocorre em várias fases. A primeira fase é o choro, que, com o passar dos dias, se torna uma forma de comunicação, pois a criança percebe que seu choro resulta em conforto e atenção dos adultos, na sequência, o sorriso também se torna comunicativo, muitas vezes mais eficaz que o choro. Com o tempo, o processo comunicativo se expande, apoiado pelos primeiros mediadores, que são os pais (LUIZ; COSTA, 2017).

A produção adequada dos sons da fala depende de capacidades motoras e articulatórias, bem como da coordenação e precisão dos movimentos do sistema estomatognático. Crianças a partir dos três anos são geralmente capazes de reproduzir os sons corretamente, embora esse processo possa não ocorrer conforme o esperado (DOUGLAS, 2002).

Motamedi et al. (2021) destacam que no desenvolvimento infantil, as associações entre palavras e significados são cruciais. As onomatopéias (por exemplo, "miau") evocam propriedades auditivas associadas ao significado, facilitando o desenvolvimento de vocabulário infantil. A aprendizagem vocal é essencial para a aquisição da linguagem, referindo-se à capacidade de adquirir vocalizações por imitação (JARVIS, 2004).

A tDCS é uma técnica de neuromodulação de baixa intensidade que estimula o cérebro, alterando o potencial da membrana dos neurônios, dependendo dos parâmetros de estimulação (BIKSON et al., 2016). Fernandes e colaboradores, (2017) sugerem que a tDCS pode melhorar prejuízos comportamentais e cognitivos, servindo como ferramenta terapêutica e investigativa, com resultados promissores no TEA, muito embora os dados não sejam conclusivos e a clareza sobre os mecanismos fisiopatológicos seja limitada, achados de neuroimagem mostram que a estimulação do córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC) foi identificada como a região que mais apresentou melhoras, levantando a hipótese de que a tDCS pode contribuir positivamente para a aquisição da linguagem e redução da agressividade e hiperatividade.

A tDCS é considerada segura, inclusive na população pediátrica, com efeitos positivos na estimulação motora, comportamental e cognitiva, os efeitos adversos relatados na literatura incluem sensações de formigamento ou queimação na área dos eletrodos, que são toleráveis e desaparecem após a estimulação, existem possibilidade de dor de cabeça e vermelhidão no local de posicionamento do eletrodo, que também se dissipam rapidamente (BIKSON et al., 2016).

Villalta Santos e colaboradores (2019) relatam que a aplicação da tDCS em diferentes estruturas cerebrais tem sido amplamente utilizada para investigar a plasticidade cerebral e suas conexões funcionais, adaptando atividades de equilíbrio e marcha, com isto, o treinamento de marcha na esteira requer ajustes contínuos para manter o ritmo, o que pode facilitar a aprendizagem de novos padrões motores e estimular o processo da linguagem, as quais dependem de redes neuronais sobrepostas, o aprendizado motor pode potencializar e favorecer ganhos de linguagem, relacionando-se aos padrões motores e as redes neurais, o que pode beneficiar a comunicação.

O aprendizado de padrões motores, como o sistema orofacial, que inclui o processo de articulação dos sons é fundamental para o desenvolvimento da fala, pois depende da integração entre sistemas sensoriais, motores e neurais, assim sendo, a maturação nessas vias está diretamente ligada a capacidade de produção de fonemas complexos. (STEEVE et al., 2008).

Há um crescente interesse no efeito da neuroestimulação. A revisão sistemática de Luckhardt et al. (2021) evidencia que os resultados da tDCS indicam que a intervenção pode servir como uma ferramenta eficaz para o tratamento do TEA, esta é a primeira revisão sistemática focada em descrever ensaios clínicos randomizados, com seis estudos identificados; quatro estudos com foco no córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC), e outros dois com estimulação do córtex motor primário (M1) melhorando habilidades cognitivas e de

comunicação social.

O aumento expressivo no número de crianças diagnosticadas com TEA tem gerado discussões sobre novas vias de intervenção, visto que esse crescimento está em ascensão ano após ano. Levanta-se, portanto, a seguinte questão: a tDCS na área motora favorece o ganho de habilidades de linguagem? Estudos sugerem que a tDCS pode induzir potenciais efeitos terapêuticos nas redes cerebrais, mesmo que ainda não totalmente compreendidos, ressaltando a necessidade de novas propostas para verificar a utilização de terapias coadjuvantes em indivíduos com TEA (ZHOU et al., 2020).

A literatura atual demonstra que, além das intervenções tradicionais, novas abordagens terapêuticas vêm sendo introduzidas, incluindo técnicas de estimulação cerebral não invasivas, como a tDCS. Essa técnica tem mostrado potencial para trazer benefícios significativos nos aspectos cognitivos do TEA e também pode ser útil em outros transtornos, como TDAH e esquizofrenia (AMATACHAYA et al., 2015; BYSTAD et al., 2016, apud FERNANDES et al., 2017).

Castro e colegas (2020) apontam que a utilização da tDCS isolada resultou em melhorias no perfil motor de crianças com TEA, aproximando seu desempenho do esperado para a idade cronológica de crianças e adolescentes sem o transtorno. Notavelmente, esses resultados persistiram por até três meses após a intervenção, sugerindo que a tDCS pode ter efeitos duradouros e significativos.

Nesse contexto, a abordagem multiprofissional se destaca como uma estratégia promissora nas intervenções e diagnósticos, promovendo soluções inovadoras ao integrar diferentes perspectivas e práticas. Essa colaboração interdisciplinar favorece discussões mais ricas sobre as ações e condutas a serem adotadas, visando um objetivo comum: a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos com TEA (FERNANDES et al., 2022).

A relevância desta temática surge de uma inquietação do pesquisador em sua prática clínica, impulsionada pelo aumento expressivo de casos de TEA na infância. Tendo-se como hipótese que o uso da tDCS, ao estimular a área motora, favorece aspectos de motricidade relacionados também à linguagem. Este cenário revela uma necessidade crescente e uma disposição por parte de profissionais e familiares para incorporar novas tecnologias, com o intuito de aprimorar a eficácia dos processos terapêuticos. A urgência dessa necessidade é ainda mais acentuada pela existência de estudos que se encontram em fases experimentais e pela escassez de descobertas conclusivas. Este fato evidencia a importância de novas investigações

e abordagens que possam proporcionar a indivíduos com TEA maior autonomia, independência e qualidade de vida.

Além disso, a implementação de técnicas como a tDCS não apenas representa uma inovação no tratamento do TEA, mas também reflete uma mudança de paradigma na abordagem terapêutica, que busca integrar a neurociência à prática clínica. Essa integração não apenas enriquece o arsenal terapêutico disponível, mas também abre novas possibilidades para a compreensão e o manejo do TEA, contribuindo para um atendimento mais efetivo e humanizado.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o efeito da tDCS anódica aplicada em área motora primária, associada a atividades de dupla-tarefa (linguística-motora), para aquisição de habilidades de linguagem expressiva de crianças com TEA.

2.2 Objetivo Específico

- Avaliar o efeito da tDCS anódica, associada a atividades de dupla-tarefa (motora-linguagem), no domínio da linguagem;
- Avaliar o efeito da tDCS anódica, associada a atividades de dupla-tarefa (motora-linguagem), no domínio motor.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Autismo e Processamento da Linguagem

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), é um transtorno do neurodesenvolvimento que prejudica a organização de pensamentos, sentimentos e emoções. Possui características como a dificuldade na comunicação por falta de domínio na linguagem e do uso da imaginação, além da dificuldade de socialização e o comportamento limitado e repetitivo (CORREIA; ALVES; FERREIRA, 2023; SOUZA, 2021).

O TEA caracteriza-se por restrição de interesses e comportamentos com estereótipos, além de apresentarem dificuldades de comunicação e na interação social, podendo vir acompanhado de outros transtornos de desenvolvimentos, disfunções sensoriais e neuropsiquiátricas (RUGGIERI, 2022).

A causalidade do TEA permanece incerta. Embora, estejam discorridas várias hipóteses e se reconheça que múltiplos fatores podem estar envolvidos, existem várias teorias sobre os elementos que podem contribuir para o seu desenvolvimento. O aumento gradativo do número de diagnósticos tem levado a um aumento das especulações, resultando em diversas hipóteses que ainda carecem de comprovação científica (ALMEIDA e NEVES, 2020).

No Brasil, foi realizado um estudo em Santa Catarina, que estimou a frequência de indivíduos com TEA, totalizando a prevalência de 1,31 para 10.000 indivíduos (FERREIRA, 2008). Estima-se que a população afetada no TEA é de 1%, sendo a prevalência nas mulheres quatro vezes inferior em comparação aos homens (ZAFEIRIOU et al., 2007).

Ultimamente tem tido um aumento significativo na quantidade de casos diagnosticados com TEA e isto vem sendo amplamente discutido na literatura, algumas hipóteses apontam que possui relação com a maior capacitação de profissionais que fazem o diagnóstico e rastreamento, além de uma maior ampliação nos critérios diagnósticos (RICHLER et al., 2007).

Diversas teorias tentam explicar as razões para as dificuldades de linguagem em indivíduos autistas. Estudos indicam que existem alterações microestruturais na substância branca, como o fascículo arqueado (que conecta as áreas de Broca e Wernicke) e o trato frontal inclinado (que conecta o giro frontal inferior posterior à região fronto-medial do cérebro), observadas por meio de ressonância magnética, que podem estar envolvidas nas alterações de linguagem em indivíduos com TEA (CHENAUSKY et al., 2017).

No que diz respeito à produção dos sons, é fundamental considerar os atributos funcionais e estruturais dos articuladores da fala, incluindo fatores ambientais e genéticos que podem interferir no desenvolvimento do sistema estomatognático, a posição, presença/ausência dentária e a mobilidade da bochecha, língua, lábio e mandíbula, bem como o processo articulatorio e a ressonância, têm influência direta (FARIAS et al., 2006, apud FELÍCIO; BIANCHINI, 2003).

Sabe-se que alguns pacientes com TEA não desenvolvem a linguagem de forma plena, apresentando limitações nas habilidades de interação e aspectos sociais, o que contribui para atrasos ou transtornos da linguagem (ANDRADE; ALVES, 2019). Um estudo com três casos distintos de TEA utilizou terapias fonoaudiológicas focadas em imitação vocal, gestual, intenção comunicativa vocal, jogo combinatório e simbólico, com uma sessão semanal durante três anos, resultando em progresso nas áreas testadas (AMATO et al., 2011).

Anagnostou (2014) enfatiza que a intervenção precoce é o tratamento padrão-ouro, visando desenvolver habilidades sociais e de linguagem, melhorando a qualidade de vida dos pacientes e preparando-os para a autonomia. Novas abordagens, além das intervenções farmacológicas e comportamentais, estão sendo exploradas, como a estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS), que pode ser importante para alcançar respostas cognitivas e comportamentais no TEA, já utilizada em transtornos como TDAH, depressão, Alzheimer e Parkinson (AMATACHAYA et al., 2015; BYSTAD et al., 2016; ENTICOTT et al., 2014).

3.2 Aspectos motores do TEA

A literatura aponta sobre as alterações motoras do TEA, inclusive Gallahue e colaboradores (2002) discorrem que o desenvolvimento motor representa um grande aspecto no processo de desenvolvimento infantil, estando ligada e relacionada de forma direta às áreas cognitivas, afetivas, sendo influenciadas por fatores ambientais.

Nesta população, segundo Sacrey e colaboradores (2014) observa-se que em média 50% das crianças com TEA apresentam hipotonia moderada, além de padrões motores alterados, incluindo mudanças nas habilidades motoras fina e grossa, além de dificuldade na realização de movimentos precisos, apresentando atraso no desempenho das funções motoras.

Importante citar que, os achados de Lopes, Souza e Victor (2022) afirmam que as

alterações motoras no TEA estão relacionadas ao tônus muscular, equilíbrio, coordenação motora ampla e fina, além da marcha. Alguns indivíduos podem apresentar hipotonia moderada, que pode comprometer a postura e originar escoliose na adolescência, com possibilidade de desenvolver quadros de aumento ou oscilação da tensão muscular. Em 19% dos casos, a marcha apresenta alterações, com déficit no movimento sincronizado de deambulação (AZEVEDO; GUSMÃO, 2016).

MacNeil e Mostofsky (2012) realizaram um estudo, onde eles avaliaram o desenvolvimento motor de três grupos de crianças (com TEA, desenvolvimento típico e TDAH) e observaram que as crianças com TEA, tiveram um desempenho motor inferior aos outros grupos estudados. Assim como Okuda (2010), verificou que 6 crianças avaliadas com diagnóstico de TEA, apresentaram em seu estudo idade motora geral inferior à idade cronológica, quando ele avaliou as habilidades de motricidade, equilíbrio, lateralidade, organização espacial e temporal. Complementando as informações, Anjos e colaboradores (2017) avaliaram 30 crianças com TEA, e analisaram em seu estudo que as crianças avaliadas estavam com atrasos motores significativos.

Pode ser apresentado alterações na sincronização dos passos, sendo a marcha equina a maior característica da população, sendo multifatorial, podendo apresentar aspectos motores de modulação e sensoriais, como também, podem apresentar marcha diminuída, por lidarem com oscilações de tronco e cabeça que ocorrem durante a marcha (DUTRA et al., 2022).

Assim sendo, verifica-se que a fisioterapia possui um papel de grande valia no processo de terapia com essas crianças, contribuindo para o desenvolvimento do equilíbrio, coordenação, habilidades motoras, controle corporal, podendo auxiliar na diminuição dos movimentos atípicos (SEGURA, NASCIMENTO e KLEIN, 2011).

Quando não ocorre a estimulação motora de forma adequada, pode-se provocar deformidades no corpo dos indivíduos, estando ligados ao atraso no desenvolvimento psicomotor, alteração do tônus muscular e distribuição de peso anormal, podendo ocasionar a obesidade (SAMPAIO et al., 2020).

O tratamento de indivíduos que lidam com dificuldades relacionadas ao aspecto motor, como no caso do TEA, requer um diagnóstico preciso, obtido por meio de investigações bem detalhadas, isso corrobora com a necessidade de um objetivo específico de estudo para profissionais da área de desenvolvimento, além de contar com a participação de pais, professores e familiares, a fim de garantir que as intervenções clínicas, pedagógicas e as

interações familiares tenham êxito em todo o processo terapêutico e seja de forma eficaz (SOARES e CAVALCANTE, 2015).

É perceptível que os indivíduos com TEA podem apresentar dificuldades na marcha, equilíbrio, o que pode prejudicar suas atividades de vida diária, além de sua interação social. Mediante a isto, é válido considerar a importância do equilíbrio, tanto quando estamos em segurança, quanto durante o movimento (SOUZA et al., 2024).

4. MÉTODOS

4.1 Caracterização do estudo

Trata-se de um estudo experimental, do tipo ensaio clínico randomizado duplo cego. O protocolo deste ensaio clínico foi aprovado e registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) sob o número RBR-7drv297. A escolha por este estudo foi motivada por sua adequação na obtenção de evidências que sustentam a prática clínica (HIGGINS; GREENS, 2008). A existência do grupo controle proporciona uma maior legitimidade em comparação com outras abordagens de pesquisa, demonstrando que a variável independente influencia a variável dependente (POLIT; BECK; HUNGLER, 2011).

As crianças participantes foram divididas randomicamente em dois grupos : grupo experimental (GE) e grupo controle/sham (GC).

Este estudo foi realizado na Instituição FADA (Fundação de Apoio à Pessoa com deficiência), localizada na Avenida João Valério nº 88, Bairro São Geraldo, Manaus/AM, a qual oferece serviços gratuitos de saúde e de acompanhamento às pessoas com deficiência e suas famílias, ofertando serviços de fisioterapia, fonoaudiologia, psicologia, psicopedagogia, dentista e apoio jurídico. É uma instituição privada sem fins lucrativos, que atende em média 650 pessoas com deficiência por mês. As coletas de dados ocorreram no período de junho a setembro de 2024, onde todos os participantes foram recrutados.

Inicialmente, recrutou-se 25 crianças com diagnóstico de TEA, e dessas, apenas 17 finalizaram a pesquisa. Oito participantes foram excluídos: 4 apresentaram fatores de rigidez comportamental, que podem dificultar a acessibilidade de novas experiências ou alterações na rotina, 3 participantes apresentaram mais de 3 períodos consecutivos sem terapia que poderiam comprometer a significância do estudo e 1 por não possuir critério clínico, neste caso o

participante possuía crises convulsivas na área que seria estimulada, (verificado por meio de exame de imagem apresentado pela responsável no dia da coleta de informação).

O tamanho da amostra foi calculado considerando o tamanho de efeito médio sugerido em um estudos com a aplicação de tDCS recomendando-se acima de 20 participantes, baseado nos efeitos significativos dos estudos de importância do tamanho da amostra para a reprodutibilidade dos efeitos da tDCS a considerar (medidas repetidas ANOVA , design, /0,40, n potência 0,05 0,95) (MINARIK et al. 2016)

4.2 Critérios de elegibilidade

Foram incluídas crianças com diagnóstico clínico de TEA confirmado (conforme M-CHAT) e indicação médica para o atendimento fonoaudiológico; grau sintomatológico de TEA nível I e II de suporte, baseado no DSM-5, audição normal (segundo o Potencial Evocado Auditivo- BERA); faixa etária de 2 a 3 anos e meio; sendo fundamental não estar recebendo atendimentos multiprofissionais em conjunto com a pesquisa; não apresentar marcapasso cardíaco, dispositivo metálico e ou eletrônico inserido no corpo; não apresentar epilepsia ou convulsões; não apresentar outros transtornos/patologias adicionais, como Síndrome de Down, Paralisia Cerebral, síndromes genéticas comprovadas, síndrome de West, dentre outras.

4.3 Critérios de exclusão

Recusa do responsável em assinar o termo de consentimento livre e esclarecido; baixa tolerância do participante à intervenção, recusa do participante à tDCS ou terapia linguística-motora; apresentar intervalo maior que 03 dias consecutivos sem intervenção ou 4 dias escalonados.

4.4 Coleta de dados

Para o início da pesquisa, os responsáveis participaram de uma reunião para apresentação de todo o projeto a ser desenvolvido, na sequência, os que tiveram interesse em participar, assinaram o TCLE- Termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO 1). Os responsáveis preencheram o questionário sociodemográfico e clínico, com perguntas abertas e fechadas, elaborado pelo próprio pesquisador, solicitando informações de sexo, nascimento, tipo de parto, escolaridade, estado civil dos pais, presença de irmãos, apgar, terapias que realiza,

presença de estereotipias, hiperfoco e seletividade alimentar.

Após o preenchimento do questionário sociodemográfico e clínico, os participantes foram avaliados, por meio da escala Bayley III (CRUZ et al., 2022) (ANEXO 2) e Protocolo PROC (HAJE, et al., 2012) (ANEXO 3), por pesquisadores independentes que não participaram do processo de intervenção. A escala Bayley foi conduzida por uma profissional da fisioterapia e o protocolo Proc por uma profissional da fonoaudiologia.

Os participantes incluídos no estudo foram submetidos a dez sessões de tDCS (ativa ou sham) associada a dupla tarefa linguística-motora, realizadas por 10 dias, com intervalo de 2 dias após 5 dias consecutivos, admitindo-se até 3 dias consecutivos sem intervenção ou 4 dias escalonados. O intervalo entre cada sessão foi de no mínimo 24 horas e no máximo 72 horas. As sessões apresentaram intervenções terapêuticas, com duração de 05 minutos cada intervenção, conduzidas por profissionais da fonoaudiologia e fisioterapia, com treino de dupla-tarefa com a aplicação da tDCS, durante 20 minutos no total. Ao final de cada dia de intervenção, o responsável preenchia o questionário de efeitos adversos (ANEXO 4), pontuando o que seu filho sentiu ou foi observado nas últimas 24 horas após estimulação. Os profissionais envolvidos na intervenção, não sabiam a que grupo cada participante pertencia (sham ou ativo.)

Após a finalização das 10 sessões de intervenção, todos os participantes foram reavaliados pelas mesmas profissionais iniciais, no entanto, as avaliadoras não tiveram acesso a avaliação prévia inicialmente realizada, o que permitiu uma abordagem mais imparcial.

4.5 Seleção dos participantes

Um total de 25 participantes foram recrutados e avaliados, 1 participante não atendeu ao critério de elegibilidade, 7 participantes recusaram receber a intervenção por motivos de rigidez comportamental e 17 foram considerados elegíveis para receber a intervenção e foram randomizados, os quais completaram todos os procedimentos do estudo. O grupo experimental (GE) teve 9 participantes e o grupo controle (GC) 8 participantes. O acompanhamento dos participantes ocorreu no período de junho de 2024 a setembro de 2024. Os grupos foram homogêneos quanto às características demográficas e clínicas. (FIGURA 1)

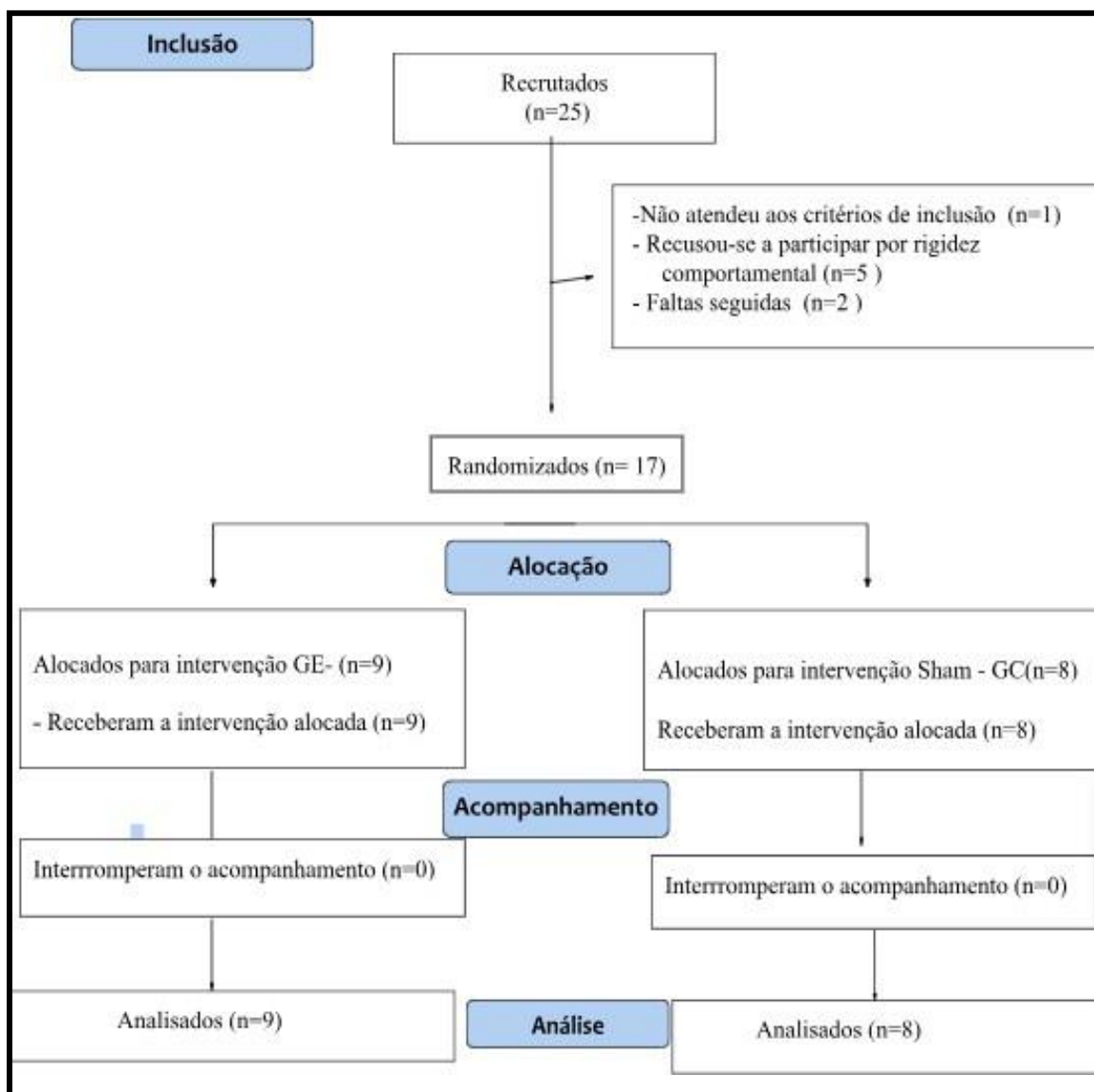


Figura 1. Diagrama de fluxo de acordo com o CONSORT mostrando o recrutamento dos participantes, processo de acompanhamento e desistência do ensaio clínico.

4.6 Análise Estatística

As variáveis contínuas foram relatadas como média e desvio padrão, usando software estatístico SPSS versão 21.0. A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os principais efeitos da tDCS intra e inter grupos foram avaliados através de modelo misto (tempo [pré-estimulação vs. estimulação] X 2 grupos [Intervenção vs. Sham]). Quando um nível significativo de evidência foi identificado, o test post hoc de Tuckey foi adotado para verificar a diferença entre as médias relatadas. O alfa foi incluído determinando a significância de $p \leq 0,05$. O tamanho do efeito da intervenção em cada grupo, foi calculado baseado entre a diferença das avaliações pré e pós-intervenção. Os dados foram analisados por meio de porcentagens,

frequência, média e desvio-padrão e as comparações dos grupos foram realizadas por meio da ANOVA de medidas repetidas.

Para verificação da variação da pré para a pós-intervenção em variáveis numéricas foi utilizado o teste t de Student pareado, que pode ser usado quando os dois grupos em comparação são independentes um do outro, sendo o caso do estudo, os dados foram analisados por meio das médias e valor de p .

4.7 Randomização e cegamento

O cronograma de randomização foi preparado por um pesquisador independente que não estava envolvido no processo de recrutamento e que desconhecia o código para os grupos controle e intervenção. Este pesquisador realizou a randomização com estratificação em blocos de 4 indivíduos, com 26 participantes. Os blocos foram aleatorizados através de uma sequência randômica gerada no Excel. A sequência de randomização de blocos numéricos foi mantida em envelopes opacos. Cada bloco de randomização apresentou os indivíduos que foram distribuídos em dois grupos de forma aleatória. Cada envelope apresenta o código da tDCS que habilita ou não para estar funcionando durante a sessão. O terapeuta habilitava o equipamento com o código, sem saber se o equipamento está em modo sham ou ativo, sendo cego no processo.

5. PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Neste protocolo experimental avaliativo, foram utilizados as escala Bayley III e o Protocolo de Observação Comportamental (PROC) que é aplicado em crianças de 18 a 42 meses que apresentem pouca oralidade ou ausência, com o objetivo de avaliar o desenvolvimento cognitivo infantil e a oralidade, além de obter dados da compreensão verbal da criança (CICILIATO et al., 2010). E a Escala Bayley, considerada padrão ouro, sendo utilizada em estudos com diversas populações infantis por meio da aplicação de indicadores ou marcos de desenvolvimento e as habilidades consideradas importantes para cada faixa etária (ALCANTUD et al., 2015). (FIGURA 1)



Figura 2. Etapas do protocolo realizado.

5.1 Etapas

(1) Avaliação inicial: preenchimento do formulário de características sociodemográficas e clínicas dos participantes e a randomização para a divisão dos grupos em estudo: GE e GC.

(2) Avaliação do desempenho motor e linguagem: constituída pela escala Bayley III e pelo PROC.

(3) tDCS associada a dupla-tarefa por 20 minutos. Nesse período, o participante foi estimulado a realizar o treino motor na esteira, com velocidade média de 1,8m/s, levando-se em consideração o estudo de Begnoche e Pitetti (2007), enquanto recebe estimulação da linguagem.

(4) Reavaliação: contou com a aplicação dos mesmo testes realizados no item 2: nova aplicação da Escala Bayley III e do PROC.

5.2 Avaliação inicial

Nesta etapa, foram coletados os dados sociodemográficos e clínicos do participante, por meio de um instrumento descrito pelo próprio pesquisador (apêndice 1), contendo questões abertas e fechadas sobre: sexo, idade, raça, escolaridade, idade gestacional, tipos de terapia comportamental/outras que o participante já realizou: ABA, DENVER, terapia ocupacional, acompanhamento pedagógico, fisioterápico, fonoaudiológico, equoterapia, musicoterapia. Presença de estereotipias, ecolalia, hiperfoco, seletividade alimentar, M-CHAT, gradação do nível de TEA.

5.3 Avaliação de desempenho linguístico-motor

Foi utilizado a Escala Bayley III, que apresenta o objetivo de avaliar crianças com idade entre 16 dias e 42 meses e 15 dias, sendo composto por 326 tarefas divididas em 5 domínios avaliativos: cognitivo; linguagem receptiva e linguagem expressiva; motricidade fina e motricidade grossa; comportamento adaptativo; e desenvolvimento sócio emocional.

Silva et al. (2018), revelam em seu estudo que a utilização da escala associada a intervenção precoce, de forma lúdica, possibilita ao avaliador verificar os atrasos, direcionar a sua terapêutica e favorecer que os pais ou responsáveis utilizem a escala Bayley em casa, a qual, avalia o desenvolvimento adequado dentro dos padrões de normalidade, sendo uma forte contribuição para que as habilidades motoras, cognitivas e de linguagem prevaleçam baseado no desenvolvimento humano. (Figura 1: avaliação escala Bayley III)

Avaliação dos aspectos da linguagem e cognição, utilizando o PROC - protocolo de avaliação do comportamento, conduzida por um profissional da fonoaudiologia, que avalia o

desenvolvimento das habilidades cognitivas e comunicativas por meio da observação do comportamento, inclusive os aspectos pragmáticos e de compreensão verbal. Tem sua aplicabilidade de 0 a 6 anos e avalia o desempenho julgando os tópicos e as habilidades dialógicas (HAJE et al., 2012). Este protocolo foi organizado com intuito de observar e avaliar a criança por meio da gravação de um vídeo, com o tempo de duração de até 30 minutos, e a utilização de brinquedos pré-selecionados sugeridos pela avaliação, propiciando a compreensão do simbolismo, linguagem expressiva e evolução da linguagem.



Figura 3. Aplicação da avaliação escala Bayley III.

Neste protocolo, os escores de pontuação variam de acordo com as habilidades a serem observadas. Nas habilidades comunicativas, vale 70 pontos, no aspecto de compreensão da linguagem oral, vale 60 pontos e para os aspectos cognitivos, vale 70. Tendo o escore total de todo o protocolo de 200 (HAJE et al., 2012). Ambas os processos avaliativos, foram realizados pré e após as 10 sessões de intervenção terapêutica.

5.4 tDCS Associada a Dupla-Tarefa Motora-Linguística

A tDCS foi realizada através de um estimulador programável da Microestim, NKL. Os participantes receberam tDCS anodal, grupo experimental (GE), ou sham, grupo controle (GC), nos grupos devidamente randomizados. O estimulador foi programado por um código previamente estipulado pelo pesquisador independente na randomização. Participante, familiar e o pesquisador permanecem cegos para a condição de estimulação realizada, (todos desconhecem o significado do código).

Os eletrodos foram colocados em esponjas contendo solução salina, seguindo o sistema internacional 10-20 do eletroencefalograma, com 1,5 mA de corrente. A intervenção foi constituída por dez sessões de tDCS anódica, com os eletrodos de (5-7 cm²) posicionado na região referente ao córtex motor primário, especificamente em Cz, e o cátodo foi posicionado na região contralateral ao ânodo na região supraorbitária, o estímulo apresentou duração de 20 minutos.

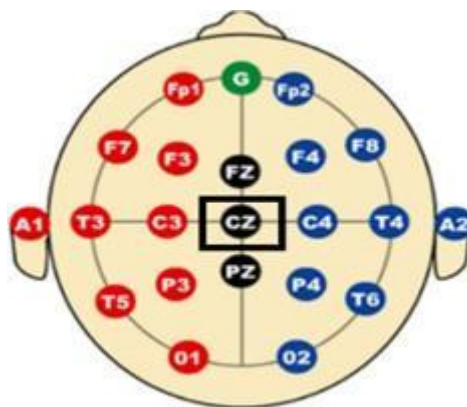


Figura 4. Região Cz do córtex motor primário do sistema de Eletroencefalograma EEG. Fonte: Vera et al, 2017.

Para o grupo sham, manteve-se o mesmo posicionamento de eletrodos, contudo a estimulação ocorreu apenas no primeiro e no último minuto. Concomitante a aplicação da tDCS, foi realizado treino de marcha na esteira e o treino das habilidades linguísticas, sendo o fisioterapeuta posicionado atrás do participante, facilitando o padrão de marcha e evitando quedas, enquanto o fonoaudiólogo conduziu a terapia linguística na frente do paciente.



Figura 5. Aparelho utilizado no processo de coleta de dados.

O treino de marcha, melhora a função motora grossa, percorrido em um estudo realizado com crianças com Paralisia Cerebral, oferecendo oportunidade para treino repetido e facilitar um melhor padrão durante o treino (SU et al., 2013).

O treino de marcha na esteira de modo repetitivo, gera vários estímulos sensoriais que podem promover respostas sequenciais de ações motoras para o recrutamento muscular, de acordo com a velocidade da esteira facilita-se o processo da marcha. É possível observar melhora na amplitude das articulações, principalmente na amplitude de extensão de quadril, flexão dorsal de tornozelo, além do alongamento dos grupos musculares de membros inferiores (TORRE, 2012). Ainda assim, baseando-se na teoria da neuroplasticidade, memória, ativação neuromotora e aprendizado motor. A neuroplasticidade é uma das bases para uma melhor intervenção fisioterapêutica, com o objetivo de aprimorar o aprendizado motor, sendo inclusive um dos objetivos deste estudo, neste treino a criança recebe informações sensoriais baseadas no alongamento, contração muscular e velocidade, repetindo os movimentos conforme a movimentação da esteira, sendo que o aspecto cognitivo em todo esse processo tem participação conjunta para compreensão do movimento e integração da percepção (TORRE, 2012).



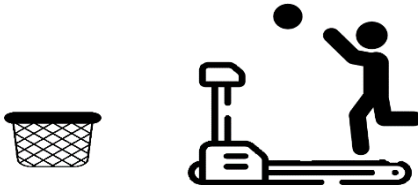
Figura 6. Treino de marcha na esteira mais a tDCS e dupla tarefa linguística/ motora.

A caminhada na esteira e a aplicação da tDCS, realizou-se em conjunto com as atividades abaixo propostas, com duração de 20 minutos e todas realizadas nas 10 sessões.

- Arremesso de bolas coloridas nos cestos indicados por cada cor; a distância de 50 cm.
- Imitação dos sons onomatopéicos, utilizando os dedoches, onde haverá a imitação vocal dos sons solicitados.
- Imitação gestual com noção de esquema corporal, apontando cada parte do corpo e membros em uma boneca.
- Reprodução do método fonovisuoarticulatório, utilizando estratégias fônicas (fonema/som) e as articulatórias (articulema/Boquinhos).

Arremesso de bolas coloridas nos cestos: Percebe-se que a prática de jogos de arremesso na educação infantil, é de grande valia para propiciar o desenvolvimento infantil, possibilitando a formação de papéis sociais, a prática de habilidades motoras básicas, além de favorecer o ganho de habilidades (COELHO; TOLOCKA, 2014).

Quadro 1. Descrição da atividade arremesso de bolas nos cestos

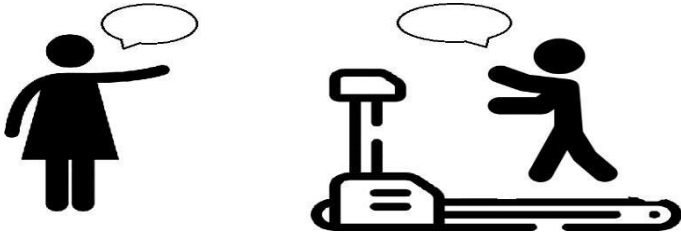
Objetivo específico:	Esta atividade envolve questões de habilidades motoras básicas relacionada à ideia de manipulação de bolas coloridas. O objetivo é que a criança jogue a bola dentro dos cestos da cor indicada, caminhando sobre a esteira e com a utilização da tDCS (ativa ou sham)
Descrição da atividade/tempo:	O participante irá arremessar 30 bolas coloridas, da cor amarela e vermelha, dentro de cestos da cor da bola, na distância de 50 cm. Essa atividade terá duração de 05 minutos.
	

Fonte: (arquivo pessoal)

Imitação dos sons onomatopéicos: A Imitação vocal foi adotada no ciclo terapêutico, já que alguns artigos comprovam que as crianças com TEA apresentam maior capacidade de interação social quando são imitadas. O aperfeiçoamento da capacidade imitativa poderá realizar conexões com o outro, servindo como ferramenta para estabelecer com o próximo, canais de comunicação e ajudá-los a desenvolver suas relações interpessoais (TIMO et al., 2011).

Segundo Jakubovicz e Leme (2011), algumas estratégias poderão ser adotadas para o aperfeiçoamento dos sons onomatopéicos. Quando se trabalha com os sons dos animais, estamos diretamente estimulando a produção dos significados próprios da linguagem verbal. Utilizando as categorizações abaixo, exemplo: diga o som que cada animal faz (cavalo, gato, pato, porco, elefante, touro, galinha, pássaro, pinto, carneiro, peixe, papagaio, abelha, cachorro, coruja e cobra).

Quadro 2. Descrição da atividades dos sons onomatopéicos.

Objetivo específico:	Esta atividade, foi realizada com o intuito de estimular a linguagem expressiva e estimulação da linguagem oral do participante.
Descrição da atividade/ tempo:	O participante irá reproduzir o som que o terapeuta fizer, a medida que os nomes dos animais forem referenciados. A imitação dos sons onomatopéicos foi realizada por 05 minutos e contará com o recurso terapêutico de dedoches.
	

Fonte: (arquivo pessoal)

Imitação gestual com noção de esquema corporal: Os gestos contribuem para o desenvolvimento da linguagem, sendo funcionais para a comunicação podendo colaborar para a linguagem falada, pesquisas indicam que a utilização dos gestos corroboram para a ampliação da comunicação (PRESTES et al., 2009).



Figura 7. Processo de estimulação da habilidade de imitação gestual com noção de esquema corporal

Noção de esquema corporal pode ser considerado como o processo construtivo de conhecimento sobre si e/ou das dimensões e sensações do meio exterior, quae possui influência sobre os aspectos do desenvolvimento motor e cognitivo, servindo como direcionamento para que as próximas habilidades sejam adquiridas (PAPST e MARQUES, 2010).

Para contemplação da imitação gestual, utilizaremos o protocolo de linguagem, adaptado da Regina Jakubovicz (2003), onde a criança aponta em uma boneca, as partes do corpo que o terapeuta solicitar, na seguinte ordem: cabeça, olhos, nariz, orelhas, boca, dentes, língua, lábio, sobrancelhas, testa, cílios, cabelo, queixo, ombro, peito, barriga, braço, mão, dedos, cotovelo, cintura, tornozelos, pescoço, nuca e costas, durante 05 minutos.

Quadro 3. Descrição da atividade de imitação gestual.

Objetivo específico:	Esta atividade, foi realizada com o intuito de estimular a noção de esquema corporal e a linguagem compreensiva.
Descrição da atividade/tempo:	O participante apontará na boneca a solicitação de parte de corpo/membro que o pesquisador solicitar na ordem sequencial como aponta no protocolo. Essa atividade terá 05 minutos de duração.

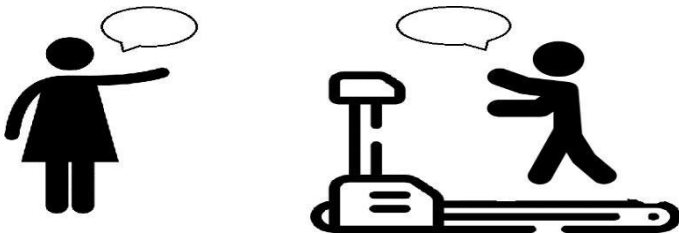
Método fonovisuoarticulatório, utilizando estratégias fônicas (fonema/som) e as articulatórias (articulema/Boquinhinhas), carinhosamente chamado por Método das boquinhinhas, (ANEXO 5) que fundamenta-se nas dificuldades de leitura e escrita, fundindo-se ao aspecto da oralidade (LUCENA et al., 2018).



Figura 8. Processo de estimulação da habilidade do método fonoarticulatório.

Este método, usa as bases articulatórias e fônicas, por meio da realização do movimento pela boca e reprodução do som, o lobo frontal é responsável pela decodificação de estímulos visuais através da área de Broca e associa as informações auditivas que vem do córtex temporal associado a área de Wernick (JARDINI, 2010).

Quadro 4. Descrição da atividade do método fonovisuoarticulatório

Objetivo específico:	Esta atividade,foi realizada com o intuito de estimular a linguagem expressiva por meio do recurso fonovisuoarticulatório
Descrição da atividade/tempo:	O participante irá visualizar as fotos do alfabeto do método, que contém as boquinhinhas e á medida que o pesquisador reproduz o som e o gesto, o participante também tentará reproduzir a verbalização. Esta atividade foi realizada em 05 minutos.
	

Fonte: (arquivo pessoal)

Após a finalização das atividades propostas acima, associada a dupla-tarefa de caminhada e utilização da tDCS, os responsáveis dos participantes foram questionados sobre os efeitos adversos (ANEXO 3) que identifica os efeitos colaterais mais frequentes após a estimulação do tDCS, sendo aplicado ao final de cada sessão possibilitando aos pesquisadores descobrir os efeitos frequentes e/ou intensos possibilitando a interrupção da estimulação (BRUNONI et al., 2011).

Caso o participante não tolerasse os 20 minutos de terapia fonoaudiológica, associada a dupla-tarefa e tDCS, realizaria a intervenção até o seu limite de tolerância.

6. ASPECTOS ÉTICOS

De acordo com a Resolução CNS 466/12, item V, toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e gradações variadas, os quais podem envolver danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano. Neste estudo não foi realizado nenhum procedimento invasivo. Entretanto, os riscos para as crianças participantes da pesquisa se enquadram dentro de fatores físicos e psicoemocionais, em que a criança pode

ter apresentado irritabilidade, episódios de falta de equilíbrio e/ou sensação de sentir formigamento, sensação de coceira e/ou queimação no local de aplicação da neuromodulação, além de nervosismo.

Todavia, os profissionais de saúde envolvidos diretamente na pesquisa são formados para oferecer os cuidados imediatos necessários em casos atípicos. Os profissionais também foram orientados a interromper a avaliação ou intervenção, se necessário, até que a criança estivesse bem. A equipe do projeto esteve em prontidão para oferecer suporte imediato, quando acionada. Salienta-se que de acordo com a literatura não é comum o surgimento de atipicidades durante a avaliação proposta ou mediante as intervenções motoras (com ou sem aplicação de estimulação transcraniana), sobretudo as que demandem intervenções médicas ou hospitalares ou ainda psicoemocionais.

Os responsáveis dos participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declarando ter total ciência de que o procedimento ao qual se submeteram foi voluntário, experimental e gratuito, obedecendo às Diretrizes e Normas Regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, formuladas pelo Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, conforme a Resolução 466/2012, no Brasil. Foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Amazonas- sob Número Parecer: 6.866.962. (ANEXO 5) Para comprovação de aceite e participação nesta pesquisa os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (ANEXO 1), em duas vias, comprovando seu aceite para pesquisa.

7. RESULTADO

7.1 Caracterização da amostra

Entre os participantes, há uma maior concentração de crianças do sexo masculino e com suporte nível 2 de TEA. Sobre o tipo de parto, a cirurgia cesariana apresentou maior prevalência, e a raça branca foi a mais frequente. Considerando GE, 44,4% das crianças frequentam escola/creche. Todas as crianças apresentavam estereotípias motoras, que variavam desde girar no próprio eixo até realizar “flaps”. A ecolalia foi presente em 77,8% no GE e 62,5% no GC. A seletividade alimentar foi presente em 66,7% no GE e 75% no GC, porém todos conseguiam manter alimentação sólida, realizando mastigação. Na Tabela 1 é possível observar os dados gerais de perfil clínico e sociodemográfico da amostra.

Na Tabela 2 é possível observar os dados de pontuações escalonadas e composta, expressos em médias e desvios padrão (Média $\pm$ DP), das variáveis cognitiva, de linguagem (comunicação expressiva e receptiva) e motor (motricidade fina e grossa) da Escala Bayley III nos momentos pré e pós-intervenção para os grupos experimental e controle. Foi observado que para a linguagem composta, que contempla as áreas da comunicação receptiva e expressiva, houve diferença significativa para a ANOVA, com *pos hoc* significativo para o grupo controle ($p < 0,001$). No grupo experimental o *pos hoc* não apresentou diferença significativa ($p = 0,211$).

Nos domínios cognitivo e motor (motricidade fina e grossa) não houve efeito de interação grupo e intervenção nas pontuações escalonadas e compostas, indicando que as diferenças observadas não foram estatisticamente significativas.

Tabela 1. Perfil clínico e sociodemográfico dos participantes. GE – Grupo Experimental; GC – Grupo Controle.

VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS E CLÍNICAS	GE % (n)	GC % (n)
Sexo		
Feminino	22,2 (2)	(0)
Masculino	77,8 (7)	100 (8)
Parto		
Normal	33,3 (3)	12,5 (1)
Cesáreo	66,7 (6)	87,5 (7)
Estado Civil (pais)		
Casado ou em união estável - pais	55,5 (5)	75,0 (6)
Solteiros	22,2 (2)	25 (2)
Divorciados	0 (0)	0 (0)
Viúvos	0 (0)	0 (0)
Casado ou em união estável – outros	22,2 (2)	0 (0)
Irmãos		
Sim	88,9 (8)	62,5 (5)
Não	11,1 (1)	37,5 (3)
Raça		
Branca	33,3 (3)	50,0 (4)
Preto	11,1 (1)	0(0)
Amarelo	22,2 (2)	25 (2)
Pardo	33,3 (3)	25 (2)
Frequenta Escola/Creche		
Sim	44,4 (4)	62,5 (5)
Não	55,6 (5)	37,5 (3)
Nível de TEA		
1	22,1 (2)	37,5 (3)
2	77,8 (7)	62,5 (5)
Ecolalia		
Sim	77,8 (7)	62,5 (5)
Não	22,2 (2)	37,5 (3)
Verbal		
Sim	44,4 (4)	50 (4)
Não	55,6 (5)	50 (4)
Seletividade Alimentar		
Sim	66,7 (6)	75 (6)
Não	33,3 (3)	25 (2)

Tabela 2. Pontuações escalonadas e composta, expressos em médias e desvios padrão (Média $\pm$ DP), das variáveis da Escala Bayley III nos momentos pré e pós-intervenção dos grupos experimental (GE) e Controle (GC)

VARIÁVEIS		TEMPO	GE MÉDIA $\pm$ (D.P)	GC MÉDIA $\pm$ (D.P)	p ANOVA
Cognitivo Escalonada	PÓS	PRÉ	5,78 (2,85)	6,00 (2,56)	0,17
			5,89 (2,67)	6,75 (2,19)	
Cognitivo Composta	POS	PRE	78,89 (14,25)	80,00 (12,82)	0,17
			79,44 (13,36)	83,85 (10,94)	
Com. Receptiva Escalonada	POS	PRE	4,11 (1,85)	4,13 (2,47)	0,26
			4,56 (2,47)	5,13 (2,36)	
Com. Expressiva Escalonada	POS	PRE	3,44 (1,91)	3,13 (2,47)	0,15
			3,89 (2,10)	4,25 (1,83)	
Linguagem Composta	POS	PRE	63,67 (10,85)	62,75 (13,96)	0,03*
			66,00 (12,84)	69,00 (12,19)	
Mot. Fina Escalonada	POS	PRE	5,33 (2,47)	6,50 (1,77)	0,28
			6,00 (2,72)	6,63 (2,13)	
Mot. Grossa Escalonada	POS	PRE	5,78 (3,14)	5,25 (2,31)	0,35
			6,44 (3,07)	6,75 (2,87)	
Motor Composta	POS	PRE	73,33 (15,85)	75,25 (11,08)	0,80
			77,33 (16,49)	80,13 (12,52)	

GE – Grupo Experimental; GC – Grupo Controle; D.P. – desvio-padrão; ANOVA – Análise de Variância; Com. Receptiva – Comunicação Receptiva; Com. Expressiva – Comunicação Expressiva; Mot. Fina – Motricidade fina e Mot. Grossa – Motricidade Grossa. * $p < 0,05$.

Na Tabela 3 é possível observar os dados de pontuações, expressos em médias e desvios padrão (Média $\pm$ DP), das variáveis comunicação, compreensão e cognitivo do instrumento PROC nos momentos pré e pós-intervenção para os grupos experimental e controle. Não houve efeito de interação grupo e intervenção nas pontuações para o instrumento PROC, indicando que as diferenças observadas não foram estatisticamente significativas.

Tabela 3. Pontuações, expressos em médias e desvios padrão, das variáveis comunicação, compreensão e cognitivo do instrumento Protocolo de Observação Comportamental (PROC) nos momentos pré e pós-intervenção para os grupos experimental e controle.

VARIÁVEIS	TEMPO	GE MÉDIA $\pm$ (D.P)	GC <i>p</i> MÉDIA $\pm$ (D.P)	ANOVA
Comunicação	PRE	15,78 (10,36)	11,38 (11,98)	0,33
	PÓS	20,89 (16,32)	20,38 (13,70)	
Compreensão	PRE	24,44 (8,35)	22,50 (14,88)	0,20
	POS	35,00 (21,54)	42,50 (19,27)	
Cognitivo	PRE	4,78 (2,98)	3,38 (1,69)	0,52
	POS	8,67 (6,00)	8,25 (3,62)	

GE – Grupo Experimental; GC – Grupo Controle; D.P. – desvio-padrão e ANOVA – Análise de Variância.

Os resultados sobre a análise intragrupo para o grupo tDCS associada a dupla-tarefa (grupo experimental - GE) e o grupo dupla-tarefa sem tDCS (grupo controle - GC) estão expressos nas Figuras 9 e 10, respectivamente para os instrumentos Bayley III e PROC.

Nesse sentido, ao analisarmos os grupos de forma independente nos momentos pré e pós-intervenção, observamos que em ambos os grupos houve aumento de pontuação nos domínios avaliados em algumas habilidades. Entretanto, a diferença significativa no instrumento Bayley III foi observada para as áreas de comunicação receptiva, expressiva, motricidade grossa e domínio da linguagem no grupo controle. No grupo experimental houve diferença significativa apenas na comunicação expressiva para a Bayley III.

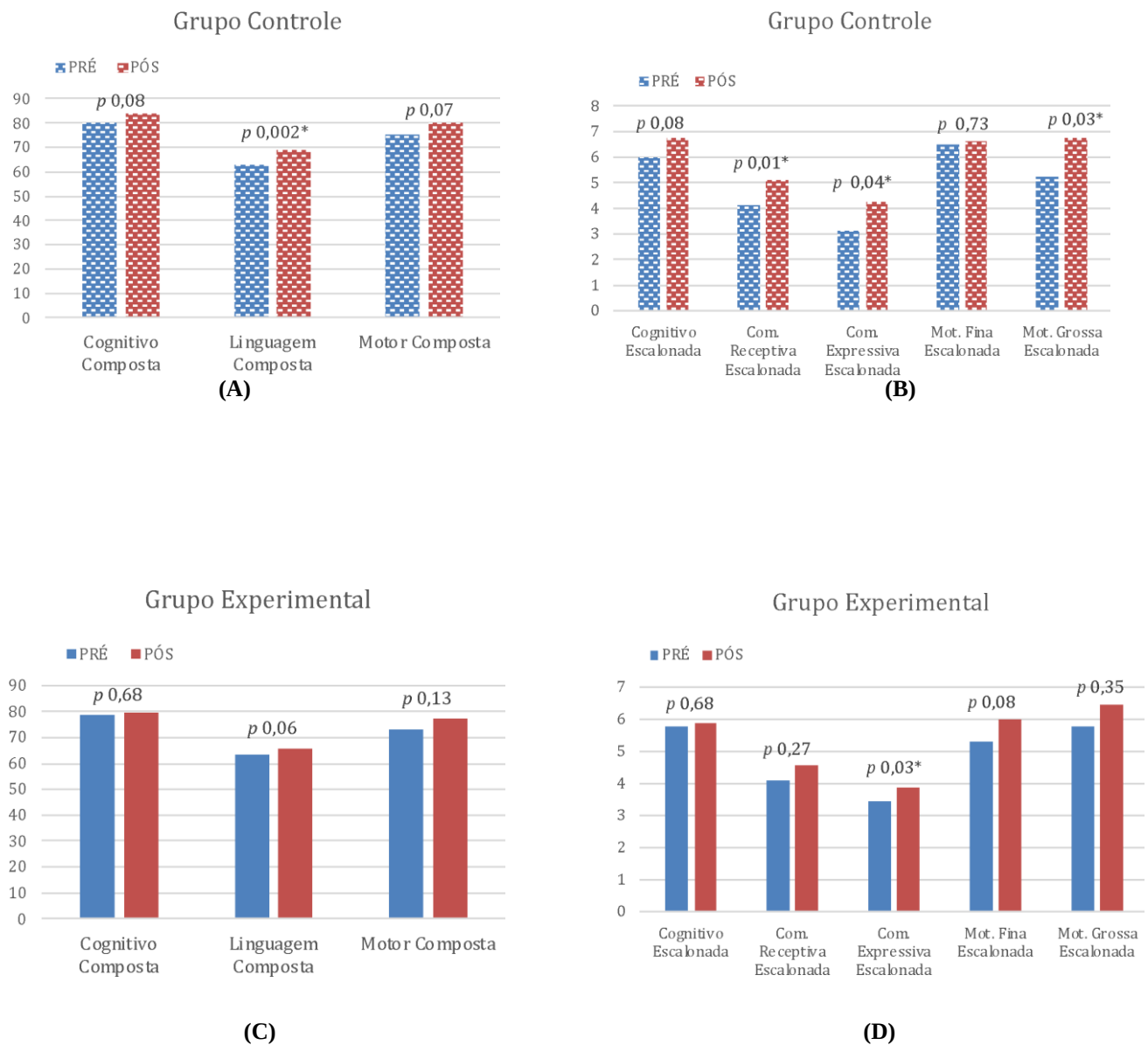


Figura 9. Comparação das médias pré e pós-intervenção das pontuações observadas na escala Bayley III por grupo (grupo experimental – GE e grupo controle – GC). A: Dados das médias, com as análises do test-T pareado, para as pontuações compostas nos domínios cognitivo, linguagem e motor do grupo controle. B: Dados das médias, com as análises do test-T pareado, para as pontuações escalonadas nas áreas cognitiva, comunicação receptiva, comunicação expressiva, motricidade fina e motricidade grossa do grupo controle. C: Dados das médias, com as análises do test-T pareado, para as pontuações compostas nos domínios cognitivo, linguagem e motor do grupo experimental. D: Dados das médias, com as análises do test-T pareado, para as pontuações escalonadas nas áreas cognitiva, comunicação receptiva, comunicação expressiva, motricidade fina e motricidade grossa do grupo experimental.

Nota: Os dados apresentados no gráfico mostram as médias dos escores para a Escala Bayley III no Grupo Experimental (GE) e o Grupo Controle (GC) e por tempo de avaliação (Pré e Pós). As barras representam os valores médios, com as cores distinguindo os tempos, pré (em azul) e pós (vermelho). O eixo Y representando a escala de pontuação. As diferenças entre as barras indicam a variação nas médias após a intervenção. *Indica um valor de $p < 0,05$, correspondendo a significância estatística das diferenças observadas intragrupo. Com. Receptiva – Comunicação Receptiva; Com. Expressiva – Comunicação Expressiva; Mot. Fina – Motricidade fina e Mot. Grossa – Motricidade Grossa.

Ao analisarmos os grupos de forma independente nos momentos pré e pós-

intervenção para o instrumento PROC, observamos que em ambos os grupos houve aumento de pontuação em alguns dos domínios avaliados. Entretanto, a diferença significativa foi observada em todas as categorias (comunicação, compreensão e cognitivo) no grupo controle. No grupo experimental houve diferença significativa apenas na categoria cognitiva para o PROC.

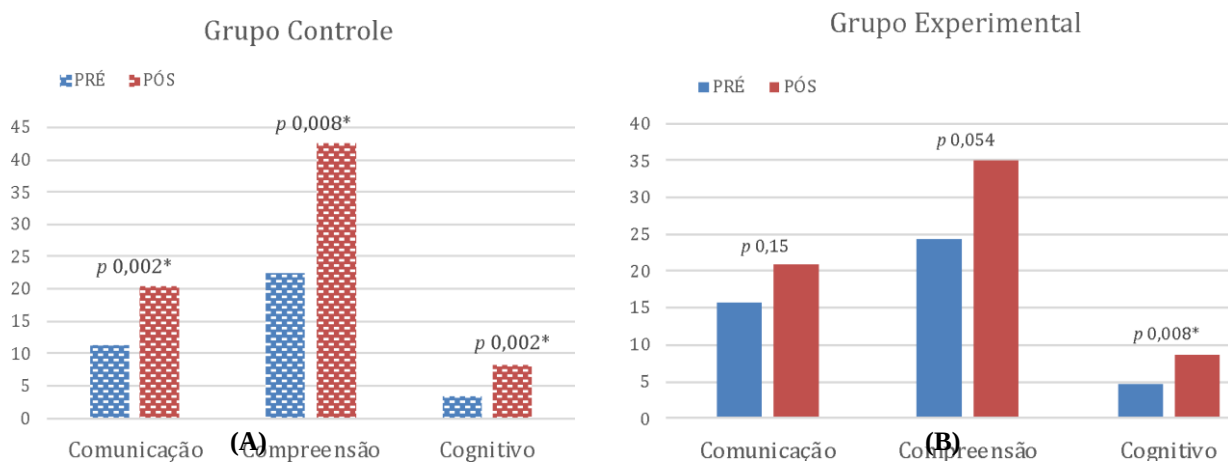


Figura 10. Comparação das médias pré e pós-intervenção das pontuações observadas no Protocolo de Observação do Comportamento (PROC) por grupo (grupo experimental – GE e grupo controle – GC). A: Dados das médias, com as análises do test-T pareado, para as pontuações das categorias de comunicação, compreensão e cognitivo do grupo controle. B: Dados das médias, com as análises do test-T pareado, para as pontuações das categorias de comunicação, compreensão e cognitivo do grupo experimental.

Nota: Os dados apresentados no gráfico mostram as médias dos escores para o PROC no Grupo Experimental (GE) e o Grupo Controle (GC) e por tempo de avaliação (Pré e Pós). As barras representam os valores médios, com as cores distinguindo os tempos, pré (em azul) e pós (vermelho). O eixo Y representando a escala de pontuação. As diferenças entre as barras indicam a variação nas médias após a intervenção. *Indica um valor de $p < 0,05$, correspondendo a significância estatística das diferenças observadas intragrupo.

8. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS) na área motora primária associada a dupla-tarefa linguística-motora, a partir da hipótese que o uso da tDCS, ao estimular a área motora, favoreceria aspectos de motricidade relacionados também a linguagem.

Os resultados apontam que houve efeito de interação entre a tDCS associada a terapia com dupla-tarefa e a terapia com dupla-tarefa sem neuromodulação apenas no domínio

linguagem do instrumento Bayley III, sendo observado *pos hoc* significativo para o grupo controle. Tal achado sugere que o aumento de habilidades de linguagem esteve relacionado prioritariamente à estimulação de dupla-tarefa linguagem-motora e não necessariamente a introdução da tDCS como recurso associativo. Nessa perspectiva, os achados das análises intragrupos corroboram com o efeito positivo da estimulação de dupla-tarefa para todas as categorias do instrumento PROC e no domínio linguagem (comunicação receptiva e expressiva) e área da motricidade grossa da Bayley III.

Ressalta-se, entretanto, que a análise intragrupo com uso de tDCS revelou efeito positivo na área da comunicação expressiva da Bayley III e categoria cognitiva do PROC, o que o torna um recurso terapêutico promissor, mas que carece de novas pesquisas que confirmem seus efeitos de ampliação de habilidades quando comparada a igual terapia, mas sem uso da tDCS.

Diversos fatores podem estar associados às inconsistências sobre o efeito positivo da tDCS na linguagem e motricidade de crianças pequenas com TEA, incluindo o desenvolvimento e plasticidade cerebral característica dessa faixa etária, a heterogeneidade dos comprometimentos do TEA e as diferentes possibilidades de estimulações associadas a tDCS (GARCIA-GONZÁLEZ et al., 2021).

A tDCS é uma técnica de neuromodulação não invasiva que altera a excitabilidade cortical através da aplicação de uma corrente elétrica mínima. A estimulação anodal (positiva) tende a aumentar a excitabilidade cortical, enquanto a estimulação catodal (negativa) diminui. No entanto, a forma como a tDCS afeta as redes neurais e a plasticidade cerebral é complexa e pode depender de vários fatores, incluindo a área cerebral alvo, a intensidade da corrente, a duração da estimulação e as condições do indivíduo durante a estimulação (KO et al., 2021). Além disso, os efeitos da tDCS podem ser mais sutis e dependentes de fatores individuais, como a condição inicial do indivíduo e a capacidade de resposta à estimulação; o que é condizente com o perfil do grupo experimental (com tDCS), o qual parte de uma condição inicial melhor que o grupo controle e finaliza com uma condição muito similar ao mesmo; o que fundamenta a inexistência de diferença significativa entre os grupos (KO et al., 2021).

Outro ponto a se considerar é baseado no pressuposto que a tDCS pode ser mais eficaz quando direcionada a áreas cerebrais específicas e combinadas com tarefas que se alinham aos objetivos terapêuticos. Em outras palavras, a tDCS com estímulo anódico em córtex motor primário tenderia a ser mais efetiva se combinada com o treinamento motor para obter

resultados em tarefas motoras, e não em tarefas que envolvam tanto linguagem quanto habilidades motoras (KHALEGHI et al., 2020).

Nesse sentido, mais investigações, considerando diferentes parâmetros de aplicação da tDCS, são necessários para entender o impacto dessa neuromodulação no ganho de habilidades motoras e linguísticas de crianças menores.

O cérebro de crianças pequenas está em uma fase de intenso desenvolvimento e plasticidade neural, características que tornam a aplicação de tDCS um desafio. A plasticidade do cérebro infantil é significativamente diferente daquela observada em adultos, o que torna a resposta à estimulação elétrica mais complexa e imprevisível (Nitsche et al., 2008). Além disso, estudos sugerem que, em idades precoces, o cérebro pode não ser tão receptivo a intervenções externas, como a tDCS, devido a imaturidade (Kadosh et al., 2010). Por exemplo, o estudo de Kadosh et al. (2010) indicou que, enquanto a tDCS pode ter efeitos significativos em adultos, sua eficácia em crianças pequenas é questionável, dado o estágio de desenvolvimento do córtex cerebral. Em crianças com autismo, cujas redes neurais podem ser diferenciadas das de indivíduos neurotípicos, a estimulação deve ser melhor investigada e considerado o efeito específico a área estimulada e objetivo que se quer obter (NITCHE et al., 2008).

Em um estudo clínico controlado randomizado, Zou et al. (2017) encontraram resultados mistos ao aplicar tDCS em crianças com TEA, observando melhorias em crianças mais velhas, mas sem qualquer benefício significativo em crianças menores de 5 anos. Esse estudo reforça a ideia de que as características individuais do TEA, aliadas à faixa etária da criança, podem influenciar a eficácia da tDCS.

No nosso estudo, o treino intensivo de dupla tarefa linguagem-motora revelou avanços, sobretudo na linguagem, mas também na área da motricidade grossa da Bayley III e cognitiva do PROC, o que está em congruência com os achados de Fritz et al. (2015), o qual discorre, em uma revisão sistemática, que as intervenções fisioterapêuticas, como: caminhada orientada, atividades cognitivas associadas ao treino de marcha, fortalecimento muscular, uso de realidade virtual ou jogos (com o intuito de elevar o nível de desafio nas atividades de treino com dupla tarefa), podem levar a avanços significativos na marcha, cognição e equilíbrio.

Esses achados alinham-se diretamente com as conclusões de Niklas et al. (2019), demonstrando que o treinamento de dupla tarefa pode favorecer a automaticidade do processamento cognitivo durante a caminhada e assim contribuir para uma deambulação mais segura, ampliando a independência e autonomia, além de favorecer melhor qualidade de vida.

Teorias recentes apontam que a execução de nova habilidade motora estimula a criação de novos processos cognitivos, levando a criação de redes neurais adicionais ao desenvolvimento dos indivíduos, o que pode gerar a realização de tarefas futuras, aprimorando as habilidades perceptivas e facilitando a interação (ATAK e ALGUN, 2022).

Niklas et al., (2019), frisa que o treinamento com dupla tarefa pode melhorar a automaticidade do processamento cognitivo durante a caminhada, podendo ter um efeito benéfico na capacidade de deambular com segurança, com melhor independência e qualidade de vida de pessoas com as mais diversas condições.

Monshizadeh et al. (2021) indicam uma relação direta entre cognição e linguagem, sugerindo que melhorias em um domínio estão relacionadas a melhorias no outro, essa relação sugere que o desenvolvimento da linguagem e cognição ocorrem de forma paralela e tem influência mútua. De igual modo, a dupla tarefa pode favorecer melhorias, especialmente quando o paciente apresenta alterações/distúrbios motores e cognitivos (BRUSTIO et al., 2017).

Serbai e Friotto (2021) relataram que a sequência de intervenções fonoaudiológicas resultam em melhoras nas habilidades de comunicação. Em contrapartida, ambos os autores discorrem sobre as mudanças de comportamentos perceptíveis nas crianças que realizam terapia fonoaudiológica, focando-se na precocidade da estimulação, o que poderá colaborar para o desenvolvimento das habilidades de comunicação, além de sociais.

De acordo com Bastos et al. (2020), as crianças que receberam a intervenção fonoaudiológica direta nos primeiros anos de vida, tiveram padrão evolutivo já nos seis primeiros meses de vida, apoiando Queiroz et al. (2016), revela que o desenvolvimento humano é mais eficaz quando se estimula até os três anos de idade, período em que as crianças são mais receptivas a intervenções que utilizam o brincar de maneira abrangente, favorecendo o desenvolvimento integral em áreas como motricidade fina, grossa, cognição e linguagem. A terapia compõe um espaço de interação, sendo esta primordial para a construção do processamento da linguagem, a partir de práticas dialógicas. (DEFRATE et al., 2019)

Serbai e Friotto (2021) endossam que a sequência de intervenções fonoaudiológicas resultam em melhoras nas habilidades de comunicação, em contrapartida, ambos os autores discorrem sobre as mudanças de comportamentos perceptíveis nas crianças que realizam terapia fonoaudiológica, focando-se na precocidade da estimulação, o que pode colaborar para o desenvolvimento das habilidades de comunicação, além de sociais.

Este estudo é pioneiro ao investigar a aplicação da estimulação transcraniana de

corrente contínua (tDCS) em pacientes com autismo na área motora primária. Não foram encontrados estudos semelhantes na literatura científica para comparação dos resultados das variações demonstradas, uma vez que a maioria dos protocolos existentes se concentram em indivíduos com outras patologias/síndromes ou outras áreas de tDCS aplicadas.

Convém ressaltar que os responsáveis das crianças ao assinarem o questionário de efeitos adversos, na aba de observações, mencionaram que seus filhos estavam mais atentos aos estímulos do ambiente e com maior intenção de comunicação, por mais que os dados matemáticos não sejam totalmente significativos, a percepção do familiar é de grande importância, podendo ser um caminho futuro de mensuração.

No nosso estudo, a estimulação intensiva por duas semanas gerou mudanças, as quais, muito embora não estejam completamente elucidadas do ponto de vista estatístico, certamente impactaram positivamente no cotidiano e na qualidade de vida dos participantes e suas famílias, já que o aumento de habilidades (observadas em ambos os grupos em todos os domínios de desenvolvimento) gera a ampliação de repertório de habilidades, o que aumenta possibilidades de aprendizagem (nas mais diversas áreas) e interações sociais, sobretudo em crianças com comprometimentos relacionados à condição de saúde do TEA. Desse modo, sugere-se que estudos qualitativos sejam conduzidos, a fim de esclarecer a percepção do impacto terapêutico para a satisfação e qualidade de vida de pacientes e famílias.

Embora o delineamento do estudo tenha sido adequadamente estruturado para garantir a efetividade do experimento, fatores limitantes existiram. O número amostral deste estudo foi limitado, e conseqüentemente pode não ter sido suficiente para atingir poder estatístico nas comparações entre grupos, impactando na robustez dos resultados, confiabilidade e precisão dos efeitos observados. Em um ensaio clínico, o poder estatístico pode ser influenciado por quatro fatores: a natureza do teste estatístico, o nível de significância, o tamanho da amostra e a diferença esperada no efeito dos dois tratamentos (COUTINHO E CUNHA, 2005).

Apesar dos esforços da equipe para recrutar o número correto de participantes, este estudo contou com (17) participantes, valor abaixo do número inicialmente calculado de (25) participantes, assim sendo, esta limitação pode ter impactado no poder estatístico, assim sendo, amostras pequenas ou efeitos reduzidos podem diminuir o poder estatístico reduzindo a confiabilidade dos resultados significativos esperados. (BUTTON et al., 2013)

Alguns familiares não conseguiram frequentar os 10 dias seguidos, por alterações no trabalho ou por falta de condições financeiras, que interferiram na continuidade da intervenção. O estudo limitou-se também pela influência de comportamentos protetores de alguns dos

responsáveis, que poderá afetar a autonomia futura dos seus filhos.

Apesar das limitações destacadas, o ensaio clínico contribuiu de maneira relevante para a literatura científica e para a prática clínica ao paciente com TEA. Os resultados deste estudo, revelam a complexidade de intervenções experimentais. Este estudo marca um avanço importante, e espera-se que investigações futuras aprofundem o conhecimento na área, considerando os desafios propostos e a grande incidência do público de TEA.

Sendo assim, novos estudos devem ser conduzidos, considerando áreas específicas de estimulação, características da população, nível de TEA, robustez no tamanho amostral e combinação da tDCS com diferentes intervenções.

9.CONCLUSÃO

O uso da tDCS não influenciou nos domínios motor e de linguagem, contudo, foi perceptível que a dupla tarefa linguística-motora (sem o uso da tDCS) revelou-se benéfica para a ampliação da linguagem, conforme mensurado nos instrumentos Bayley III e PROC.

Concomitante a isso, a pesquisa destacou a relevância da intervenção precoce e da estimulação contínua, elementos fundamentais para promover melhorias significativas nas habilidades sociais e comunicativas das crianças. A literatura aponta que intervenções precoces podem potencializar o desenvolvimento de competências essenciais, contribuindo para uma melhor qualidade de vida. Portanto, é crucial que profissionais da saúde e da educação se unam em esforços para implementar práticas eficazes e embasadas em evidências, visando atender às necessidades específicas de cada criança no espectro.

Por fim, as limitações encontradas, como a rigidez comportamental dos participantes e as variáveis externas que influenciaram o ambiente de pesquisa, apontam para a necessidade de estudos futuros que explorem mais profundamente as interações entre diferentes formas de intervenção e as características individuais dos pacientes. A continuidade das investigações nesta área é vital para o aprimoramento das estratégias terapêuticas e para o fortalecimento do conhecimento sobre o TEA, assegurando que cada criança tenha acesso a um tratamento que favoreça seu desenvolvimento integral e sua autonomia.

Cabe destacar que a validade interna da pesquisa não comprometeu a relevância da hipótese proposta, visto que os mecanismos utilizados são respaldados por apoio científico. Este

estudo, portanto, almeja estabelecer-se como uma contribuição significativa, oferecendo subsídios valiosos para o avanço do conhecimento na área, e servindo como um alicerce para o desenvolvimento de novas investigações que aprofundem a compreensão sobre o tema, enriquecendo assim o campo de estudo com novas perspectivas e possibilidades.

A fim de sintetizar visualmente o trajetória da pesquisa, elaborou-se um infográfico ilustrativo, (APENDICE resumindo de forma esquemática o problema investigado, o desenho do estudo, os protocolos aplicados, as análises estatísticas realizadas e as conclusões. O objetivo é facilitar a compreensão integrada dos diversos momentos da pesquisa, contribuindo para a visualização clara e objetiva dos resultados e implicações do estudo.

REFERÊNCIAS

ALARIO, F. X., et al. (2006). "The role of the supplementary motor area in speech production: Evidence from fMRI studies." *NeuroImage*, 31(3), 1325-1335.

ATAK, e.; ALGUN, z. c. Dual-Task Balance Training for Motor Skill Development among Children with Intelligence Quotient Discrepancy. *Rehabilitation Research and Practice*, v. 2022, p. 1-8, 2022. DOI: 10.1155/2022/2822171.

AMATACHAYA, A., AUVICHAYAPAT, N., PATJANASOONTORN, N., SUPHAKUNPINYO, C., NGERNYAM, N., Aree-uea, B., ... Auvichayapat, P. (2014). Effect of anodal transcranial direct current stimulation on autism: a randomized double-blind crossover trial. *Behavioural Neurology*. Behavioural Neurology, Article ID 173073. doi: 10.1155/2014/173073.

AMATACHAYA, A., JENSEN, M. P., PATJANASOONTORN, N., AUVICHAYAPAT, N., SUPHAKUNPINYO, C., JANJARASJITT, S., ... AUVICHAYAPAT, P. (2015). The short-term effects of transcranial direct current stimulation on electroencephalography in children with autism: a randomized crossover controlled trial. *Behavioural Neurology*, Article ID 928631.

ALVES, Adriano de Souza. Et al. Avaliação da aplicabilidade da Escala Bayley de desenvolvimento como instrumento auxiliar na detecção precoce do autismo infantil. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 06, Ed. 03, Vol. 04, pp. 17-29. Março de 2021. ISSN: 2448-0959.

AMATO, c. a. DE l. h. et al.. Fatores intervenientes na terapia fonoaudiológica de crianças autistas. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, v. 16, n. Rev. soc. bras. fonoaudiol., 2011.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. DSM-IV. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais. Porto Alegre: ARTMED, 4a. ed., 2014

ALCANTUD, f. m. et al.(2015). Sistema de Detección Precoz de Transtornos del Desarrollo (SDPTD) Construcción, Validación y Manual de Uso (versión 1). Madrid, Espanha: Real Patronato sobre Discapacidad & Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad

ANDRADE; c.k.c; ALVES; EXECUÇÃO DOS GESTOS EMBLEMÁTICOS NA CRIANÇA COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA. *Revista Prolíngua – ISSN 1983-9979*. Volume 14 - Número 2 - ago/dez de 2019

ANJOS, Clarissa Cotrim; DE LIMA et. al . Perfil psicomotor de crianças com Transtorno do Espectro Autista em Maceió/AL. *Revist. Port.: Saúde e Sociedade*. 2017. 2 (2): 395-410.

ANAGNOSTOU, E et al. (2014). Autism spectrum disorder: advances in evidence based practice. *CMAJ*;186(7):509–19

ANAGNOSTOU, E. et al. Intervenção precoce em crianças com Transtorno do Espectro Autista: uma revisão crítica. *Revista Brasileira de Terapias Cognitivas e Comportamentais*, v. 20, n. 1, p. 1–10, 2014.

AZEVEDO, A.; GUSMÃO, M., A. Importância da fisioterapia motora no acompanhamento de crianças autistas. *Revista Eletrônica Atualiza Saúde*, Salvador, v. 3, n. 3, p. 76-83, jan./jun. 2016.

ALMEIDA, M. L., & NEVES, A. S.. (2020). A Popularização Diagnóstica do Autismo: uma Falsa Epidemia?. *Psicologia: Ciência E Profissão*, 40.

BARROS, I. B. DO R.; FONTE, R. F. L. DA .Estereotipias motoras e linguagem: aspectos multimodais da negação no autismo. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, v. 16, n. 4, p. 745–763, out. 2016

BASTOS, J. C., ALVES NETO, J. V., & BREVE, P. P. S. (2020). Intervenção fonoaudiológica precoce no desenvolvimento da linguagem no Transtorno do Espectro Autista: percepção dos pais. *Distúrbios Da Comunicação*, 32(1), 14–25.

BEZERRA, A. E. P., Neuromodulação cerebral no transtorno do espectro autista - João Pessoa, 2022. 93 f. : il.

BEGNOCHE D. M, ;PITETTI K.H. Efeitos do tratamento tradicional e treinamento em esteira com peso corporal parcial nas habilidades motoras de crianças com paralisia cerebral espástica. Um estudo piloto . *Fisioterapia Pediátrica* 2007; 19 (1):11-9. [DOI: 10.1097/01.pfp.0000250023.06672.b6; PUBMED: 17304093

BIKSON M, GROSSMAN P, THOMAS C, ZANNOU AL, JIANG J, ADNAN T, et al. Safety of transcranial direct current stimulation: Evidence based update. *Brain Stimulat* 2016;9:641-61

BRUNONI, A. R.; FERRUCCI, R.; FREGNI, F.; BOGGIO, P. S.; PRIORI, A. Transcranial direct current stimulation for the treatment of major depressive disorder: a summary of preclinical, clinical and translational findings. *Progress in Neuropsychopharmacology & Biological Psychiatry*, v. 39, n. 1, p. 9-16, 2012.

BUTTON, Katherine S.; IOANNIDIS, John P. A.; MOKRYSZ, Claire et al. Power failure: why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 14, p. 365-376, 2013.

Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nrn3475>.

BRUSTIO, P. R. et al. Age-related differences in dual task performance: A cross-sectional study on women. *Geriatrics and Gerontology International*, v. 17, n. 2, p. 315–321, 2017.

CASTRO, et al. Estimulação transcraniana por corrente contínua em crianças e adolescentes com autismo: desfechos motores *Rev. Pesqui. Fisioter.*, Salvador, 2020 Dezembro;10(supl 1):17-22

CAMUNCOLI, F. , et al. Validity of the Baiobit Inertial Measurements Unit for the Assessment of Vertical Double- and Single-Leg Countermovement Jumps in Athletes. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19, 14720.

CASANOVA, M. F., BUXHOEVEDEN, D. P., SWITALA, A. E., & ROY, E. (2002). Minicolumnar pathology in autism. *Neurology*, 58(3), 428–432.

CASANOVA, M. F., BARUTH, J. M., EL-BAZ, A., TASMAN, A., SEARS, L., & SOKHADZE, E. (2012). Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) Modulates Event-Related Potential (ERP) Indices of Attention in Autism. *Translational neuroscience*, 3(2), 170–180.

CRUZ, E. J. S. DA . et al.. Uso da Escala de Avaliação do Desenvolvimento Infantil Bayley III em Crianças Brasileiras: Revisão Sistemática. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 38, n. Psic.: Teor. e Pesq., 2022 38, p. e38320, 2022

CHENAUSSKY K, KERNBACH J, NORTON A, SCHLAUG G. White matter integrity and treatment-based change in speech performance in minimally verbal children with autism spectrum disorder. *Front Hum Neurosci*. 2017;11:175. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00175>

CICILIATO, M. N. et al. Caracterização das habilidades simbólicas de crianças com síndrome de down. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, v. 15, n. 3, p. 408-414, 2010

CORREIA, Douglas Sóstenes Souza; ALVES, Madelene Fernandez Vargas; FERREIRA,Guilherme Cyro Sansaloni. Processo Diagnóstico do Autismo e Impacto na Dinâmica Familiar: Uma Revisão Bibliográfica. Epitaya E-Books, [s. l.], v. 1, n. 34, p. 73–85, 2023.

COELHO, V.A.C e TOLOCKA, R.E. Interações Sociais e Características Pessoais em Jogos de Arremessos na Educação Física Infantil. Pensar a Prática, Goiânia, v. 17, n. 3, p. 718-733, jul./set. 2014

COHEN KADOSH, R. et al. Modulating neuronal activity produces specific and long-lasting changes in numerical competence. *Current Biology*, v. 20, n. 22, p. 2016-2020, 23 nov. 2010. DOI: 10.1016/j.cub.2010.10.007

COUTINHO, E. S. F. ; CUNHA, G.M. Conceitos básicos de epidemiologia e estatística para a leitura de ensaios clínicos controlados. *Rev Bras Psiquiatr.* 2005;27(2):146-51

DADGAR H, ALAGHBAND RAD J, SOLEYMANI Z, KHORAMMI A, MCCLEERY J, MAROUFIZADEH S. The Relationship between Motor, Imitation, and Early Social Communication Skills in Children with Autism. *Iran J Psychiatry.* 2017 Oct;12(4):236-240. PMID: 29472949; PMCID: PMC5816912.

DELFRATE, et al, Aquisição de linguagem na criança com Autismo: um estudo de caso,artigos . *Psicol. Estud.* 14 (2) • Jun 2009.

DIAS, F. (2011). O desenvolvimento cognitivo no processo de aquisição de linguagem. *Letrônica*, 3(2), 107–119.

DOUGLAS, C. R. Tratado de fisiologia aplicada à saúde. São Paulo: Robe Editorial, 2002.

DUTRA AC, Cadore C, Malysz K, Moraes LC. AVALIAÇÃO DO DÉFICIT DE EQUILÍBRIO EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA. *Arq Cienc Saude UNIPAR [Internet]*. 7 out 2022.

D'Urso, G., Bruzzese, D., Ferrucci, R., Priori, A., Pascotto, A., Galderisi, S., Altamura, A. C., & Bravaccio, C. (2015). Transcranial direct current stimulation for hyperactivity and noncompliance in autistic disorder. *The world journal of biological psychiatry : the official journal of the World Federation of Societies of Biological Psychiatry*, 16(5), 361–366.

FARIAS, S. R. DE .; ÁVILA, C. R. B. DE .; VIEIRA, M. M.. Relação entre fala, tônus e praxia não-verbal do sistema estomatognático em pré-escolares. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, v. 18, n. 3, p. 267–276, set. 2006.

FERREIRA C, Thompson R. Imagem e esquema corporal. São Paulo: Saraiva; 2002.

FERREIRA, et al, .Treinamento Físico Multimodal com Dupla Tarefa na Doença de Alzheimer: Efeito nas Funções Cognitivas e na Força Muscular,. *Dis Original Article • Rev. bras. cineantropom. desempenho hum* 19 (5) • Sep-Oct 2017.

FERREIRA, E. C. V. (2008). Prevalência De Autismo Em Santa Catarina: Uma Visão Epidemiológica Contribuindo para a Inclusão Social [Dissertação de Mestrado, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina]. Repositório Institucional da UFSC.

FERNANDES, et al, O papel do fonoaudiólogo e o foco da intervenção no TEA, *Carta ao Editor • CoDAS* 34 (5) • 2022.

FERNANDES, Thiago; DIAS, Ana Luiza Alves; SANTOS, Natanael Antonio. Estimulação transcraniana por corrente contínua no autismo: uma revisão sistemática. *Psicol. teor. prat.*, São Paulo , v. 19, n. 1, p. 176-191, abr. 2017 .

FENG, P., ZHANG, Y., ZHAO, Y., ZHAO, P., & LI, E. (2024). Combined repetitive transcranial magnetic stimulation and gut microbiota modulation through the gut-brain axis for prevention and treatment of autism spectrum disorder. *Frontiers in immunology*, 15, 1341404.

FRITZ, N. E.; CHEEK, F. M.; NICHOLS-LARSEN, D. S. Motor-Cognitive Dual-Task Training in Persons with Neurologic Disorders: A Systematic Review. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, v. 39, n. 3, p. 142–153, 2015.

GALLAHUE, D. et al. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. São Paulo: Phorte, 2002.

GARCÍA-GONZÁLEZ, S. et al. Transcranial direct current stimulation in Autism Spectrum Disorder: A systematic review and meta-analysis. *European neuropsychopharmacology*, v. 48, p. 89-109, jul.

2021.DOI:10.1016/j.euroneuro.2021.02.017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2021.02.017>.

HADOUSH H, Nazzal M, Almasri NA, Khalil H, Alafeef M. Therapeutic Effects of Bilateral Anodal Transcranial Direct Current Stimulation on Prefrontal and Motor Cortical Areas in Children with Autism Spectrum Disorders: A Pilot Study. *Autism Res.* 2020 May;13(5):828-836. doi: 10.1002/aur.2290. Epub 2020 Mar 9. PMID: 32149480.

HAJE, et al, 2012. PROTOCOLO DE OBSERVAÇÃO COMPORTAMENTAL – PROC: VALORES DE REFERÊNCIA PARA UMA ANÁLISE QUANTITATIVA. *Rev. CEFAC.* 2012 Jul-Ago; 14(4):677-690.

JARVIS ED (2004). Aprendeu o canto dos pássaros e a neurobiologia da linguagem humana . *Ana. NY Acad. ciência* 1016 , 749–777 10.1196/annals.1298.038

JAKUBOVICZ, R. Avaliação em voz, fala e linguagem. Thieme Revinter; 1ª edição (1 outubro 2003)

JAKUBOVICZ, M.P; LEME, R. Exercícios de Linguagem. Editora Revinter, 2011

JARDINI, S. R. A linguística e o cérebro: uma análise das áreas de Broca e Wernicke. *Revista Brasileira de Linguística*, v. 10, n. 3, p. 44-57, 2010.

KHALEGHI, Ali et al. Effects of Non-invasive Neurostimulation on Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*, v. 18, n. 4, p. 527-552, 2020. DOI: 10.9758/cpn.2020.18.4.527.

KEUFFER, S. I.C; SOUZA, C,B,A. Avaliação da adequação dos níveis de funcionalidade do VB-MAPP em uma amostra de crianças brasileiras *Acta Comportamentalia: Revista Latina de Análisis de Comportamiento*, vol. 26, núm. 4, pp. 433-446, 2018. Universidad Veracruzana

KO et al. Efeito da estimulação transcraniana anódica por corrente contínua combinada com treinamento cognitivo para melhorar a cognição e a linguagem entre crianças com paralisia cerebral com comprometimento cognitivo: um ensaio piloto, randomizado, controlado, duplo-cego e clínico. *Front. Pediatr.* 9:713792. doi: 10.3389/fped.2021.713792

LAZZARI, R. D., POLITTI, F., BELINA, S. F., COLLANGE GRECCO, L. A., SANTOS, C. A., DUMONT, A. J. L., LOPES, J. B. P., CIMOLIN, V., GALLI, M., & SANTOS OLIVEIRA, C. (2017). Effect of Transcranial Direct Current Stimulation Combined With Virtual Reality Training on Balance in Children With Cerebral

Palsy: A Randomized, Controlled, Double-Blind, Clinical Trial. *Journal of motor behavior*, 49(3), 329–336.

LEILA, V. R., et al. .Existe alguma associação entre aquisição de linguagem e desenvolvimento cognitivo em crianças com implante coclear?*. *Journal of International Advanced Otology*, v. 17, n. 3, pág. 195-199, 2021.

LOPES, A.; DE SOUZA, M. B.; VICTOR, E. G. GUIA PRÁTICO DAS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES MOTORAS NO AUTISMO. *Apae Ciência*, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 28–33, 2022.

LÖFGREN, N. et al. The effects of integrated single- and dual-task training on automaticity and attention allocation in parkinson's disease: A secondary analysis from a randomized trial. *Neuropsychology*, [s. l.], v. 33, n. 2, p. 147-156, fev. 2019.

LUCKHARDT C, BOXHOORN S, SCHÜTZ M, FANN N, FREITAG CM. Brain stimulation by tDCS as treatment option in Autism Spectrum Disorder-A systematic literature review. *Prog Brain Res*. 2021;264:233-257. doi: 10.1016/bs.pbr.2021.03.002. Epub 2021 Apr 16. PMID: 34167658.

LUIZ, Amanda Bárbara; COSTA, Sandra Diniz. Aquisição da linguagem: fatores que interferem no processo. 2018.

LUCENA, T.P.M. et al. Método das boquinhas como recurso terapêutico de aprendizagem no atendimento educacional especializado da APAE Ananindeua.2018

MacNeil, L. K., & Mostofsky, S. H. (2012). Specificity of dyspraxia in children with autism. *Neuropsychology*, 26(2), 165–171.

MADASCHI, V., et al. Bayley-III Scales of Infant and Toddler Development: Transcultural Adaptation and Psychometric Properties. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, v. 26, n. 64, p. 189–197, maio 2016.

MINARIK T, BERGER B, ALTHAUS L, BADER V, BIEBL B, BROTZELLER F, FUSBAN T, HEGEMANN J, JESTEADT L, KALWEIT L, LEITNER M, LINKE F, NABIELSKA N, REITER T, SCHMITT D, SPRAETZ A E SAUSENG P (2016) A importância do tamanho da amostra para a reprodutibilidade dos efeitos da ETCC. *Hum. Neurosci*. 10:453.

MIOT, H. A.. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 10, n. 4, p. 275–278, dez.2011.

MOTAMEDI, Y., MURGIANO, M., PERNISS, P., WONNACOTT, E., MARSHALL, C., GOLDIN-MEADOW,

S., & VIGLIOCCO, G. (2021). Linking language to sensory experience: Onomatopoeia in early language development. *Developmental science*, 24(3), e13066.

NITSCHKE, M. A. et al. Transcranial direct current stimulation: State of the art 2008. *Brain Stimulation*, v. 1, n. 3, p. 206-223, jul. 2008. DOI: 10.1016/j.brs.2008.06.004.

NITSCHKE, M. A., Schauenburg, A., Lang, N., Liebetanz, D., Exner, C., Paulus, W., & Tergau, F. (2003). Facilitation of implicit motor learning by weak transcranial direct current stimulation of the primary motor cortex in the human. *Journal of cognitive neuroscience*, 15(4), 619–626.

OKUDA, Paola Matiko; MISQUIATTI, Andrea Regina Nunes; CAPELLINI, Simone Aparecida. Caracterização do perfil motor de escolares com transtorno autístico. *Revista Educação Especial* . v. 23,

n. 38, p. 443-454, 2010.

PAPST, J. M.; MARQUES, I. Avaliação do desenvolvimento motor de crianças com dificuldades de aprendizagem, 2010.

PERNON, M. et al. EFEITOS DA DUPLA TAREFA NA FALA E TAREFAS NÃO VERBAIS DE ACORDO COM AS PROPRIEDADES DAS TAREFAS. 19º Congresso Internacional de Ciências Fonéticas, 2019, Melbourne, Austrália.

PRESTES, R.; TAMANAHA, A. C.; PERISSINOTO, J.. Uso do gesto no transtorno autista: estudo de caso único. Revista CEFAC, v. 11, n. Rev. CEFAC, 2009 11(4), p. 708–712, out. 2009

PINTO, Fernanda Chequer de Alcântara et al. Denver II: comportamentos propostos comparados aos de crianças paulistanas. Revista CEFAC [online]. 2015, v. 17, n. 4, pp. 1262-1269.

POSAR A, VISCONTI P. Update about “minimally verbal” children with autism spectrum disorder. Rev paul pediatr [Internet]. 2022;40:e2020158.

QUEIROZ, et al, 2016, Brincadeira e desenvolvimento infantil: um olhar sociocultural construtivista Paidéia (Ribeirão Preto) 16 (34) • Ago 2006 .

RAZNOSZCZYK DE SCHEJTMAN, Clara et al. Jogo, simbolização e regulação afetiva em pré-escolares. Cidade Autônoma de Buenos Aires , v. 20, não. 2 p. 269-276, dez. 2013

RICHLER, J. et al. Restricted and repetitive behaviors in young children with autism spectrum disorders. Journal of Autism and Developmental Disorders, v. 37, n. 1, p. 73-85, jan. 2007.

RIBEIRO, L. A., CARDOSO, B. P., OLIVEIRA, L. M. M., FONTES, A. L. O. S., NASCIMENTO, N. S., & SIQUEIRA, E. C. (2023). Abordagem geral do Transtorno do Espectro Autista. Revista Eletrônica Acervo Médico, 23(4).

RODRIGUES, A. A. Et al. MODELO DENVER DE INTERVENÇÃO PRECOCE PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA. Revista Humanidades e Inovação v.8, n.48. 2021.

RODRIGUES MARTINS, W. 2020. Eficácia e Efetividade de Ensaios Clínicos Randomizados: quais as diferenças entre eles?. Arquivos Brasileiros de Educação Física. 3, 1 (dez. 2020), 09–14.

ROGERS, S. J.; DAWSON, G. Intervenção precoce em crianças com autismo: modelo denver para a promoção da linguagem, da aprendizagem e da socialização. Lisboa: Lidel, 2014. 359 p.

RUGGIERI, V. Autismo. Aspectos neurobiológicos. Medicina (Buenos Aires), v. 82, supl. 3, p. 57-61, 2022. SACREY, L. A., GERMANI, T., BRYSON, S. E., & ZWAIGENBAUM, L. (2014). Reaching and grasping in autism spectrum disorder: a review of recent literature. Frontiers in neurology, 5, 6.

SAMPAIO AML, SOUSA VSPG, RAIOL RA, SANCHES PAS, CELESTINO JF, ABREU MJF et al. Treinamento concorrente como método de desenvolvimento de força e motricidade global em um paciente autista. Braz J H Review 2020;3(2):3006-20. doi: 10.34119/bjhrv3n2-140

SANTOS, Janaina Araujo Teixeira et al. Propriedades psicométricas da versão brasileira do Denver II: teste de triagem do desenvolvimento. Ciência & Saúde Coletiva [online]. 2022, v. 27, n. 03 [Acessado 26 Novembro

2022] , pp. 1097-1106.

SEGURA, D.; NASCIMENTO, F. C. do; KLEIN, D. Estudo do conhecimento clínico dos profissionais da fisioterapia no tratamento de crianças autistas. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, v. 15, n. 2, p. 159-165, 2011. DOI 10.25110/arqsaude.v15i2.2011.3711

SERBAI, F.; PRIOTTO, E. M. T. P. Autismo na adolescência uma revisão integrativa da literatura. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 37, n. 1, p.199-202,ago./2021.

Steeve RW, Moore CA, Green JR, Reilly KJ, Ruark McMurtrey J. Babbling, chewing, and sucking: oromandibular coordination at 9 months. *J Speech Lang Hear Res*. 2008 Dec;51(6):1390-404. doi: 10.1044/1092-4388(2008/07-0046). Epub 2008 Jul 29. PMID: 18664699; PMCID: PMC2890217.

SILVA, Danielle Soares da et al. A estimulação precoce como uma forma de prevenção e promoção de saúde da pessoa humana. *Interdisciplinary Scientific Journal*, v. 5, n. 5, p.112-129, dez., 2018

SIQUEIRA, N. B. A função do brincar na fonoterapia de linguagem com crianças. 2012. 55f. (Trabalho de Conclusão de Curso - TCC) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Psicologia Faculdade de Odontologia. Curso de Fonoaudiologia. Porto Alegre. 2012.

SOARES, A. M.; CAVALCANTE NETO, J. L.. Avaliação do Comportamento Motor em Crianças com Transtorno do Espectro do Autismo: uma Revisão Sistemática. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 21, n. 3, p. 445–458, jul. 2015.

SOUZA, T. M.; ANDRADE, E. S.; COSTA, M. A.; ABREU, F. A.; BOFFINO, C. C. Características do equilíbrio e influência na marcha em pacientes com transtorno do espectro autista: Uma revisão sistemática: Balance characteristics and influence on gait in patients with autism spectrum disorder: A integrative review. *Revista de Epidemiologia e Saúde Pública - RESP*, [S. l.], v. 2, n. 3, 2024.

SOUZA, ACRF , MAZZEGA, LC, ARMONIA, AC, PINTO, FC DE A., BEVILACQUA, M., NASCIMBENI, RCD,PERISSINOTO, J. (2015). Estudo comparativo da habilidade de imitação em Distúrbios Específicos de Linguagem e Distúrbios do Espectro Autista. *CoDAS*, 27(2), 142–147.

SOUZA, . L. P. N. . DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL ENTRE TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA) E DISTÚRBO ESPECÍFICO DE LINGUAGEM (DEL). *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [S. l.], v. 7, n. 7, p. 1465–1482, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i7.1891.

SUNDBERG, M. L.(2008). The verbal behavior milestones assessment and placement program: The VB-MAPP. Concord, CA: AVB Press.

SU, I. Y, et al.. Treadmill training with partial body weight support compared with conventional gait training for low-functioning children and adolescents with nonspastic cerebral palsy: A two-period crossover study. *Prosthetics and Orthotics International*, v. 37, n. 6, p. 445–453, 2013

TIMO, A. L. R.; MAIA, N. V. R.; RIBEIRO, P. DE C.. Déficit de imitação e autismo: uma revisão. *Psicologia USP*, v. 22, n. Psicol. USP, 2011 22(4), p. 833–850, out. 2011

TORRE, Claudia Regina Monteiro Alcântara de. Efeitos do treino de marcha em esteira em crianças com paralisia cerebral. 2012. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) — Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012

VILLALTA SANTOS, L. et al. Effect of anodic tDCS over motor cortex versus cerebellum in cerebral palsy: A

study protocol. *Pediatric Physical Therapy: The Official Publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, v. 31, n. 3, p. 301–305, 2019.

WATSON, M. J. (2002). Refining the Ten-metre Walking Test for Use with Neurologically Impaired People. *Physiotherapy*, 88(7), 386–397.

ZHANG, J., & ZHANG, H. (2022). Effects of non-invasive neurostimulation on autism spectrum disorder: A systematic review. *Frontiers in psychiatry*, 13, 989905. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.989905>

ZAFEIRIOU, D. I., et al (2007). Childhood autism and associated comorbidities. *Brain and Development*, 29(5), 257-272.

ZEIDAN, et al. (2022). Global prevalence of autism: A systematic review update. *Autism Research*, 15(5), 778–790.

ZHOU T, KANG J, LI Z, CHEN H, LI X. Transcranial direct current stimulation modulates brain functional connectivity in autism. *Neuroimage Clin.* 2020;28:102500. doi: 10.1016/j.nicl.2020.102500. Epub 2020 Nov 19. PMID: 33395990; PMCID: PMC7695891.

ANEXO I- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Poder Executivo
Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia
Programa de Mestrado em Ciências do Movimento Humano



ANEXO- I TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O(a) seu (sua) filho(a) está sendo convidado para participar da pesquisa: “O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA ASSOCIADA A DUPLA-TAREFA (LINGÜÍSTICA-MOTORA) EM CRIANÇAS COM AUTISMO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO”, sob a responsabilidade da pesquisadora Jorciane da Conceição Costa Soares (fonoaudióloga pós-graduanda), Telefone (92) 98127-6230, email: costajorciane@gmail.com, como orientadora a Prof.^a Dr.^a Aline Arcanjo Gomes, Telefone (92) 3305-4090, e-mail: alinearcanjo@ufam.edu.br, e como coorientadora Prof.^a Dr. Ayrles Silva Gonçalves Barbosa Mendonça, Telefone (92) 3305-4090, email: ayrles@ufam.edu.br, lotadas na Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas - FEFF/UFAM, Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Campus Universitário Setor Sul - Coroado I CEP: 69077-000 Manaus -AM, Brasil.

O presente estudo tem como objetivos avaliar o efeito da estimulação por corrente elétrica na cabeça do participante, em conjunto com atividades que envolvem estimulação da fala e estímulo de movimento, como o andar, em crianças com diagnóstico de autismo que falam poucas palavras. A participação é voluntária e se o senhor (a) aceitar que seu (sua) filho(a) participe da pesquisa, contribuirá para a descoberta da influência da estimulação elétrica na cabeça para o desenvolvimento da fala e melhora do andar de crianças com autismo, o que pode favorecer a aplicação de novas abordagens terapêuticas que servirão para o tratamento de crianças com o mesmo diagnóstico.

Ao concordar, serão realizadas as seguintes etapas: O(a) senhor (a) será entrevistado através de um questionário sobre os dados pessoais do (a) seu (sua) filho(a), idade, sexo, informações sobre a gestação e parto, tipos de terapias que o (a) mesmo(a) realiza ou já realizou, presença de estereotípias, hiperfoco, seletividade alimentar, gradação do nível de autismo e verificação do protocolo M-chat. Na sequência, iniciaremos o processo de avaliação de seu(sua) filho(a), realizando o protocolo da escala Bayley III, onde avaliaremos alguns critérios da linguagem compreensiva (forma que se entende), receptiva (forma que passa a informação), motricidade fina e grossa, bem como os aspectos comportamentais do participante, após essa avaliação, faremos a aplicação do protocolo PROC, onde de forma lúdica e visual avaliaremos o(a) participante, verificando o desempenho da sua comunicação, cognição e compreensão verbal. Após essas avaliações, o (a) senhor(a) receberá o resultado de toda a avaliação e poderá ser convidado para que seu (sua) filho(a) participe de um tratamento com estimulação elétrica na cabeça, alguns efeitos adversos como sensação de queimação, formigamentos, dor de cabeça, alterações de humor/comportamento podem ocorrer, no entanto, será por um curto período de tempo. Todo o momento de avaliação apresenta duração de 1 hora, e será conduzido antes do início do tratamento com a estimulação elétrica na cabeça, e ao final das dez sessões de tratamento, que ocorrerão no período da manhã, todos os dias, durante duas semanas consecutivas, com dois dias de intervalo entre elas (fim de semana), admitindo-se até 3 dias consecutivos sem intervenção ou 4 dias escalonados. O intervalo entre cada sessão será de no mínimo 24 horas e no máximo 72 horas a ser realizada na Fada (Fundação de Apoio à Pessoa com deficiência), localizado na Avenida João Valério 88, CEP: 69053-140, São Geraldo- Manaus/AM-Brasil. Caso atenda aos critérios de inclusão da pesquisa e aceite participar, seu (sua) filho(a) receberá uma estimulação elétrica na cabeça programada por um membro da equipe e irá caminhar durante vinte minutos em cima de uma esteira com velocidade baixa e com os terapeutas sempre por perto supervisionando e fazendo a estimulação de linguagem com imitação

Resolução 466/2012, toda pesquisa envolvendo os seres humanos envolve riscos, que podem ser na dimensão física, psíquica, intelectual, social, cultural ou espiritual. Neste estudo não será realizado nenhum procedimento invasivo. Desta maneira os riscos podem ser relativos a episódios de falta de equilíbrio e/ou sensação de sentir formigamento, sensação de coceira, e queimação no local de aplicação da corrente na cabeça, além de nervosismo devido ao estímulo não ser comum no seu dia a dia durante a realização do protocolo e o Sr. (a) pode solicitar interrupção do tratamento a qualquer momento caso sinta que seu (sua) filho (a) apresente desconforto. Caso ocorra qualquer intercorrência durante as avaliações, o participante do estudo será levado pela equipe da pesquisa ao Pronto Atendimento mais próximo, onde receberá todo o atendimento necessário e todos os custos eventuais com a assistência como o deslocamento, exames, consulta e alimentação serão arcados pelo próprio pesquisador. Contudo, para evitar essa intercorrência, todos os procedimentos serão supervisionados por 1 fonoaudiólogo e 1 fisioterapeuta, ambos treinados, com acompanhamento individual durante toda a sessão e avaliação.

Com esta pesquisa, espera-se os seguintes benefícios: que os participantes apresentem após as sessões, melhor desempenho na linguagem falada e compreensiva, servindo de ponte para a construção de novas medidas terapêuticas para as crianças do espectro autista, e caso seja comprovado que a neuromodulação (estimulação da cabeça com corrente elétrica) contribui para a melhora da fala associada a dupla-tarefa de fala e marcha, haverá um avanço na área clínica, com possibilidade da adoção dessa estratégia terapêutica e melhora do desenvolvimento das crianças com autismo.

Os resultados deste estudo serão divulgados em meios científicos, mídia sociais e espaços que possibilitem e favoreça a discussão e diálogo sobre o cuidado integral à saúde, inclusive em congressos e conferências de saúde, bem como, de áreas a fins. A realização de estudos com esta temática favorecem a inclusão e possibilitam a intervenção terapêutica baseada em evidências para as políticas públicas de saúde, incentivando a gestão a disponibilizar e incluir meios de intervenções eficazes e seguros que promovam saúde e sirvam de medidas terapêuticas para as crianças do espectro do autismo. Caso o(a) seu (sua) filho(a) participe do grupo placebo no presente estudo e o tratamento tenha sido bem sucedido, seu(sua) filho(a) poderá participar novamente do estudo recebendo a estimulação verdadeira, caso o Sr(a) tenha interesse. Todos os custos para viabilizar a participação do seu (sua) filho(a) e do seu (sua) acompanhante, como alimentação e transporte, serão de responsabilidade dos pesquisadores, quando necessário.

Em qualquer sensação de desconforto ou desequilíbrio, o protocolo será interrompido pelo fonoaudiólogo e pelo fisioterapeuta. Todos os cuidados relacionados a evitar a contaminação por COVID-19 serão seguidos. Todos os materiais serão higienizados com álcool 70% antes e após os procedimentos que o (a) seu (sua) filho (a) realizará, o uso de máscara será obrigatório para equipe da pesquisa. Todos os procedimentos serão realizados com um participante por vez, evitando aglomeração. Além disso, é necessária a apresentação da carteira de vacinação com pelo menos 2 doses de imunizante contra Covid-19.

Não publicaremos seu nome e nem o nome do (a) seu (sua) filho(a) de maneira que a confidencialidade e a privacidade serão mantidas. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas a identidade do (a) seu (sua) filho(a) não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Caso o (a) senhor (a) aceite o convite em seu filho(a) participar da pesquisa, receberá uma segunda via do TCLE rubricada e assinada pelo pesquisador responsável pela pesquisa.

Se julgar necessário, o(a) Sr(a) dispõe de tempo para que possa refletir sobre a participação do seu (sua) filho(a) consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida.

Serão assegurados ao(à) Sr(a) o direito a pedir indenizações e a cobertura material para reparação a dano causado pela pesquisa ao participante da pesquisa, caso ele ocorra.

Asseguramos o (a) seu (sua) filho(a) o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos decorrentes da participação no estudo ao participante, pelo tempo que for necessário.

Garantimos o (a) seu (sua) filho(a) a manutenção do sigilo e da privacidade de sua participação do seu(sua) filho (a) e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica. Para qualquer outra informação o (a) Sr. (a) poderá entrar em contato com as pesquisadoras: Jorciane da Conceição Costa Soares, Prof.^a Dr.^a Aline Arçanjo Gomes e Prof.^a Dr.^a Ayrlles Silva Gonçalves Barbosa Mendonça, ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM que é uma comissão que tem por finalidade a avaliação da pesquisa com seres humanos, em conformidade com a legislação brasileira regulamentada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), no seguinte endereço, SRTV 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte CEP: 70719-040, Brasília - DF. Telefone: (61) 3315-5878. Horário de funcionamento: 08:00 - 19:00hs. O CEP apresenta duas ações principais: a orientação aos pesquisadores e a análise dos projetos encaminhados, com endereço na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, telefone fixo (92) 3305-1181, ramal 2004, e celular (92) 99171-2496, ou e-mail cep.ufam@gmail.com.

Li e concordo em participar da pesquisa

Declaro que concordo que meu(minha) filho(a) _____, (nome completo do menor de 18 anos) participe dessa pesquisa. **"O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA ASSOCIADA A DUPLA-TAREFA (LINGÜÍSTICA-MOTORA) EM CRIANÇAS COM AUTISMO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO.** Por isso, eu concordo em autorizar a participação do(a) meu (minha) filho (a), sabendo que não vou ganhar nada e que posso retirar a autorização quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Assinatura do participante

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Orientador

Impressão DACTILOSCÓPICA
(Caso não saiba assinar)

Manaus, ____ de ____ de ____

ANEXO II- ESCALA BAYLEY III



Escala cognitiva

Regra para reversão: a criança deve obter pontuação igual a 1 nos três primeiros itens consecutivos do ponto inicial para qualquer idade para poder prosseguir. Se a criança obtiver uma pontuação igual a zero em qualquer um dos primeiros três itens, volte ao ponto inicial para a idade anterior e administre tais itens.

Regra para interrupção: interrompa a administração quando a criança obtiver pontuação igual a zero em cinco itens consecutivos.

Item	Materiais	Crterios de pontuação e comentrios	Pontuação
1. Se acalma quando pega no colo	Nenhum	Pontuação: a criança se acalma quando é pega no colo por você ou pelo cuidador.	1 0
			1 0
2. Sequência envolvendo respostas a ambientes: Inspeção	Nenhum	Pontuação: a criança move livremente os olhos ou a cabeça para a exploração visual dos arredores.	1 0
			1 0
3. Presta atenção no objeto durante três segundos	Argola com cordão, bola ou outro objeto pequeno de interesse	Pontuação: a criança olha continuamente para o objeto durante pelo menos três segundos.	1 0
			1 0
4. Habitua-se ao chocalho	Chocalho	Tentativas: 5 Pontuação: a criança exibe resposta de orientação ao estímulo, e depois se habitua durante qualquer uma das tentativas restantes.	1 0
			1 0
5. Discrimina objetos	Sino Cronômetro ● 5 segundos	Pontuação: a criança responde ao sino, exibindo uma alteração comportamental evidente dentro de cinco segundos após você ter tocado o sino.	1 0
			1 0
6. Reconhece o cuidador	Nenhum	Pontuação: a expressão de criança muda para indicar o reconhecimento do cuidador.	1 0
			1 0
7. Fica animada em antecipação	Nenhum	Pontuação: a criança demonstra excitação antecipatória.	1 0
			1 0
8. Presta atenção no objeto durante cinco segundos	Bloco ou outro objeto pequeno de interesse Cronômetro ● 5 segundos	Pontuação: a criança presta atenção no objeto de forma contínua durante pelo menos cinco segundos.	1 0
			1 0
9. Reage ao desaparecimento de rosto	Nenhum	Pontuação: a expressão facial da criança muda ou ela exibe outra reação ao desaparecimento do cuidador.	1 0
			1 0
10. Desvia a atenção	Sino Chocalho	Tentativas: 3 Pontuação: os olhos de criança se movem de um objeto ao outro em resposta ao som ou movimento do(s) objeto(s).	1 0
			1 0



Escala de linguagem

Subteste de comunicação receptiva

Regra para reversão: a criança deve obter pontuação igual a 1 nos três primeiros itens consecutivos do ponto inicial de qualquer idade para poder prosseguir. Se a criança obtiver uma pontuação igual a zero em qualquer um dos três primeiros itens, volte ao ponto inicial da idade anterior e administre tais itens.

Regra para interrupção: interrompa a administração quando a criança obtiver pontuação igual a zero em cinco itens consecutivos.

	Item	Materiais	Critérios de pontuação e comentários	Pontuação
A	1. Presta atenção na pessoa momentaneamente	Nenhum	Pontuação: a criança fixa o olhar na pessoa por pelo menos dois segundos.	1 0
B	2. Tolerar atenção	Nenhum	Pontuação: a criança tolera a atenção e não mostra sinais de desconforto.	1 0
C	3. Se acalma ao falarem com ela	Nenhum	Pontuação: a criança se acalma ao falarem com ela.	1 0
D	4. Reage a sons do ambiente	Brinquedo de apertar que faz barulho	Pontuação: a criança reage claramente ao som apresentado.	1 0
E	5. Responde à voz de uma pessoa	Nenhum	Pontuação: a criança responde claramente à voz de uma pessoa.	1 0
F	6. Procura por som ao mover a cabeça	Sino Chocalho	Tentativas: 2 Pontuação: a criança propositadamente move a cabeça em direção à fonte do som.	1 0
G	7. Discrimina sons	Papel Chocalho	Pontuação: a criança responde claramente ao som do chocalho.	1 0
H	8. Brincadeira continua com objetos	Objetos de interesse Cronômetro 60 segundos	Pontuação: a criança interage com objetos por pelo menos 60 segundos.	1 0
I	9. Responde ao nome	Nenhum	Pontuação: a criança vira a cabeça ambas as vezes nas quais é chamada por seu nome, mas não responde a um nome desconhecido.	1 0
J	10. Interrompe a atividade	Objetos de interesse	Pontuação: a criança olha para cima e pausa a brincadeira brevemente quando você a chama pelo nome.	1 0



Escala motora

Subteste de motricidade fina

Regra para reversão: a criança deve obter pontuação igual a 1 nos três primeiros itens consecutivos do ponto inicial de qualquer idade para poder prosseguir. Se a criança obtiver uma pontuação igual a zero em qualquer um dos três primeiros itens, volte ao ponto inicial da idade anterior e administre tais itens.

Regra para interrupção: interrompa a administração quando a criança obtiver pontuação igual a zero em cinco itens consecutivos.

Item	Materiais	Critérios de pontuação e comentários	Pontuação
A B C	1. Mãos estão fechadas	Nenhum	Pontuação: as mãos da criança estão fechadas a maior parte do tempo.
			1 0
D	2. Olhos seguindo a pessoa em movimento	Nenhum	Pontuação: os olhos da criança seguem a pessoa que está se movendo da linha média para a esquerda e para a direita.
			1 0
E	3. Os olhos seguem a argola (horizontal)	Argola com cordão	Tentativas: 3 Pontuação: os olhos da criança seguem a argola ao longo de uma trajetória completa.
			1 0
F	4. Os olhos seguem a argola (vertical)	Argola com cordão	Tentativas: 3 Pontuação: os olhos da criança seguem a argola ao longo de uma trajetória completa.
			1 0
G	5. Tenta trazer a mão à boca	Nenhum	Pontuação: a criança propositalmente tenta colocar sua mão na boca.
			1 0
H	6. Segura a argola	Argola com cordão	Pontuação: a criança segura a argola por pelo menos dois segundos.
			1 0
I	7. Os olhos seguem a argola (circular)	Argola com cordão	Tentativas: 3 Pontuação: os olhos da criança seguem a argola ao longo de uma trajetória completa (metades superiores e inferiores do círculo).
			1 0
J	8. A cabeça segue a argola	Argola com cordão	Tentativas: 3 Pontuação: a criança vira sua cabeça para seguir a argola ao longo de uma trajetória completa.
			1 0
K	9. Os olhos seguem a bola em movimento	Bola pequena	Pontuação: os olhos da criança seguem a bola conforme ela se move além da linha média em ambos os lados.
			1 0
L	10. Mantém as mãos abertas	Nenhum	Pontuação: a criança mantém suas mãos abertas na maior parte do tempo quando não está tentando realizar uma tarefa.
			1 0

ANEXO III- PROC

IDENTIFICAÇÃO

Nome:	Data de Nascimento:
Idade:	Escola:
Nível de Escolaridade:	
Encaminhamento:	
Motivo do Encaminhamento:	
Data da Avaliação:	Avaliado por:

1. HABILIDADES COMUNICATIVAS DA CRIANÇA**1a. Habilidades dialógicas ou conversacionais**

Verificar a presença de comunicação intencional e o grau de envolvimento da criança nos intercâmbios comunicativos

• Intenção comunicativa ausente [0] presente raramente [2] presente freqüentemente [4] • Inicia a conversação/interação ausente [0] presente raramente [2] presente freqüentemente [4] • Responde ao interlocutor ausente [0] presente raramente [2] presente freqüentemente [4] • Aguarda seu turno (não se precipita, interrompendo o interlocutor) ausente [0] presente raramente [2] presente freqüentemente [4] • Participa ativamente da atividade dialógica (alternância de turnos na interação) ausente [0] presente raramente [2] presente freqüentemente [4]
Total da pontuação (máximo 20 pontos):

1b. Funções comunicativas

• Instrumental - solicitação de objetos, ações (“dar um brinquedo, abrir uma porta”) ausente [0] presente raramente [1] presente freqüentemente [2] • Protesto – interrupção com fala ou ação uma ação indesejada (“pára”) ausente [0] presente raramente [1] presente freqüentemente [2] • Interativa – uso de expressões sociais para iniciar ou encerrar a interação (“oi, tchau”) ausente [0] presente raramente [1] presente freqüentemente [2] • Nomeação – nomeação espontânea de objetos, pessoas e ações (“ó cachorro”) ausente [0] presente raramente [1] presente freqüentemente [2] • Informativa – comentários, informações espontâneas na interação (“ó meu sapato”) ausente [0] presente raramente [1] presente freqüentemente [2] • Heurística – solicitação de informação ou permissão (“pode pegar? / Cadê a bola? ”) ausente [0] presente raramente [1] presente freqüentemente [2] • Narrativa – presença de turnos comunicativos (“o príncipe beijou a princesa e casou”)
--

ausente [0]	presente raramente [1]	presente freqüentemente [3]
---------------	--------------------------	-------------------------------

Total da pontuação (máximo = 15 pontos):

1c. Meios de comunicação

Verificar se os meios atingiram níveis de simbolização

Meios não verbais (vocalizações) [0] ausência de vocalizações [1] somente vocalizações não articuladas [2] vocalizações não articuladas e articuladas com entonação da língua (jargão)	Meios não verbais (gestos) [1] gestos não simbólicos elementares (pegar na mão e levar, puxar, cutucar) [2] gestos não simbólicos convencionais (apontar, negar com a cabeça, gesto de “vem cá”) [5] gestos simbólicos (gestos que representam ações, objetos, idade)	Meios verbais (palavras, frases discurso) [07] palavras isoladas [09] enunciados de 2 palavras [11] frases com 3 ou mais palavras , telegráficas ou não [13] relato de experiências imediatas, contendo frases com 5/6 palavras (<i>o que você está fazendo? Eu estou...</i>) [15] relato de experiências não imediatas (<i>o que aconteceu na escola? Teve um dia...</i>)
Pontuação máxima (2):	Pontuação máxima (5):	Pontuação máxima (15):
Nível de pontuação obtido para vocalizações e gestos (máximo = 7):		
Nível de pontuação obtido para gestos e meios verbais (máximo = 20):		

1d. Níveis de contextualização de linguagem

[05] linguagem refere-se somente à situação imediata e concreta [10] linguagem descreve a ação que está sendo realizada e faz referências ao passado e/ ou ao futuro imediato, sem ultrapassar o contexto imediato [15] linguagem vai além da situação imediata, referindo-se a eventos mais distantes no tempo (evoca situações passadas e antecipa situações futuras não imediatas)
Nível de pontuação obtido (máximo = 15):

2. COMPREENSÃO VERBAL

Consultar as tabelas de desenvolvimento normal da linguagem ao elaborar os procedimentos para avaliação da compreensão

[0] Não apresenta respostas à linguagem [10] Responde não sistematicamente a uma solicitação, comentário ou quanto chamado [20] Atende quando é chamada [30] Compreende ordens situacionais com uma ação, acompanhadas de gestos (mande um beijo) [40] Compreende ordens situacionais com uma ação, não acompanhadas de gestos [50] Compreende duas ordens não relacionadas [60] Compreende ordens com 3 ou mais ações, solicitações ou comentários
Nível de pontuação obtido (máximo = 60):

3. ASPECTOS DO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

3a. Formas de manipulação dos objetos

- [0] Não se interessa pelos objetos
- [0] Desiste da atividade quando surge algum obstáculo
- [1] Explora os objetos por meio de poucas ações
- [1] Explora os objetos de modo rápido e superficial
- [1] Explora os objetos uma a um de modo repetitivo
- [2] Persiste na atividade quando surge algum obstáculo, tentando superá-lo
- [2] Atua, de modo repetitivo sobre dois ou mais objetos ao mesmo tempo relacionando-os
- [5] Explora os objetos uma a um de modo diversificado
- [10] Atua, de maneira diversificada, sobre dois ou mais objetos ao mesmo tempo relacionando-os

Nível da pontuação (máximo = 10)

3b. Nível de desenvolvimento do simbolismo

- [0] Não apresenta condutas simbólicas, somente sensório-motoras
- [1] Faz uso convencional do objeto
- [2] Apresenta esquemas simbólicos (no próprio corpo)
- [3] Usa bonecos ou outros parceiros no brinquedo simbólico
- [4] Organiza ações simbólicas em uma seqüência
- [5] Cria símbolos fazendo uso de objetos substitutos ou gestos simbólicos para representar objetos ausentes
- [5] Faz uso da linguagem verbal para relatar o que está acontecendo na situação de brinquedo

Total da pontuação (máximo = 20):

3c. Nível de organização do brinquedo

- [0] Manipula os objetos sem uma organização do mesmo
- [1] Organiza as miniaturas em pequenos grupos, reproduzindo situações parciais, mas sem uma organização de todo o conjunto (ex.: cadeiras colocadas em volta da mesma)
- [1] Faz pequenos agrupamentos de dois ou três objetos (ex.: xícara ao lado da colher)
- [2] Enfileira os objetos (coloca um ao lado do outro, como se fizesse uma fila)
- [3] Organiza os objetos distribuindo-os de modo a configurar os diversos cômodos da casa
- [4] Agrupa os objetos em categorias definidas, formando classes
- [4] Seria os objetos por tentativa e erro (ex.: do maior para o menor)
- [5] Seria os objetos de acordo com as diferenças, seguindo um critério

Total da pontuação (máximo = 20):

3d. Imitação

Imitação gestual

- [0] Não reage às solicitações
- [1] Imitação de gestos/ movimentos visíveis no próprio corpo (derrubar duas canecas empilhadas, apalpar esponja de banho)
- [3] Imitação de gestos/ movimentos não visíveis no próprio corpo (segurar a orelha com uma das mãos, mostrar língua)

Imitação sonora

[0] Não reage às solicitações
[2] Imitação de sílabas
[3] Imitação de onomatopéias
[5] Imitação de palavras
[6] Imitação de frases
Total da pontuação (máximo = 20):

PONTUAÇÃO

Aspectos observados	Pontuação Máxima	Pontuação alcançada
1. Habilidades comunicativas	70	
2. Compreensão da linguagem oral	60	
3. Aspectos do desenvolvimento cognitivo	70	
Total da pontuação	200	

ANEXO IV- QUESTIONÁRIO DE EFEITOS ADVERSOS

PARTICIPANTE: _SESSÃO: _____

QUAL DOS SINTOMAS SEU FILHO APRESENTOU/ DEMONSTROU?	PONTUE OS SEGUINTE VALORES: 1- ausente; 2- leve; 3-moderado; 4- severo.	SE PRESENTE, ESTÁ RELACIONADO A tDCS? nada; remoto; possível; provável; definitivo	COMENTARIOS
Dor de cabeça			
Dor no pescoço			
Dor no couro cabeludo			
Prurido/Coceira			
Formigamentos ou queimação			
Vermelhidão na peles			
Sonolência			
Mudança repentina de humor/comportamento			
Outros (especificar)			

(Adaptado de BRUNONI et al, 2011)

VOCÊ ACHA QUE FOI SUBMETIDO A UM PROTOCOLO REAL OU SHAM?

☐ REAL

☐ SHAM/CONTROLE

ANEXO V- PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM**



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O EFEITO DA ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA ASSOCIADA A DUPLA-TAREFA (LINGUÍSTICA-MOTORA) EM CRIANÇAS COM AUTISMO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Pesquisador: JORCIANE DA CONCEICAO COSTA SOARES

Área Temática: Equipamentos e dispositivos terapêuticos, novos ou não registrados no País;

Versão: 2

CAAE: 77888824.2.0000.5020

Instituição Proponente: Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.866.962

Apresentação do Projeto:

Este trabalho é sobre a temática do transtorno do espectro do autismo (TEA) e a utilização da estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS). O TEA é uma alteração do neurodesenvolvimento que inclui sintomas principais: dificuldade persistente na comunicação social, padrões de comportamentos repetitivos e restritos. Objetiva-se neste trabalho: avaliar o efeito da tDCS aplicada em área motora, associada a atividades de dupla-tarefa (linguística-motora) para habilidades de linguagem em crianças com TEA. Este tema emerge de uma inquietação do pesquisador em sua prática clínica diante de um cenário ascendente de crianças com TEA, onde percebe-se que há necessidade e abertura de inclusão de novas tecnologias para um melhor direcionamento e sucesso terapêutico com os TEA. Trata-se de um estudo clínico randomizado com 24 crianças com TEA de dois a três anos e meio de idade, a ser realizado na Fundação de Apoio à Pessoa com Deficiência FADA. A partir dos dados e variáveis coletadas, seguiremos a análise dos dados para verificação de potenciais efeitos terapêuticos, esperando-se que os participantes apresentem melhor desempenho da linguagem após a aplicação de tDCS na área motora grossa.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar o efeito da tDCS anódica aplicada em área motora primária, associada a atividades

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com

dedupla-tarefa (linguística-motora), para aquisição de habilidades de linguagem expressiva crianças com TEA.

Objetivo Secundário:

Avallar o efeito da TDCS anódica, associada a atividades de dupla-tarefa (motora-linguagem), no domínio da linguagem;

Avallar o efeito da TDCS anódica, associada a atividades de dupla-tarefa (motora-linguagem), no domínio motor;

Verificar possíveis mudanças nas variáveis cinemáticas da marcha após aplicação da intervenção terapêutica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com os pesquisadores:

Riscos:

De acordo com a Resolução CNS 468/12, Item V, toda pesquisa com seres humano envolve riscos em tipos e gradações variadas, os quais podem envolver danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano. Neste estudo não será realizado nenhum procedimento invasivo. Entretanto, os riscos para as crianças participantes da pesquisa se enquadram dentro de fatores físicos e psicoemocionais, em que a criança poderá apresentar irritabilidade, episódios de falta de equilíbrio e/ou sensação de sentir formigamento, sensação de coceira e/ou queimação no local de aplicação da neuromodulação, além de nervosismo.

Todavia, os profissionais de saúde envolvidos diretamente na pesquisa são formados para oferecer os cuidados imediatos necessários em casos atípicos. Os profissionais também serão orientados a interromper a avaliação ou intervenção, se necessário, até que a criança esteja bem. Os pais ou responsáveis serão convidados a acalmar a criança e serão oferecidos

brinquedos lúdicos para facilitar o procedimento. A equipe do projeto estará em prontidão para oferecer suporte imediato, quando acionada. Encaminhamentos a rede de urgência e emergência poderá ser realizado em casos necessários.

Saltienta-se que de acordo com a literatura não é comum o surgimento de atipicidades durante a avaliação proposta ou mediante as intervenções motoras (com ou sem aplicação de estimulação transcraniana), sobretudo as que demandem intervenções médicas ou hospitalares ou ainda psicoemocionais.

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com

Benefícios:

Que os participantes apresentem após as sessões, melhor desempenho na linguagem falada e compreensiva, servindo de ponte para a construção de novas medidas terapêuticas para as crianças do espectro autista, e caso seja comprovado que a neuromodulação (estimulação da cabeça com corrente elétrica) contribui para a melhora da fala associada a dupla-tarefa de fala e marcha, haverá um avanço na área clínica, com possibilidade da adoção dessa estratégia terapêutica e melhora do desenvolvimento das crianças com autismo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de segunda submissão de um projeto de pesquisa que tem como pesquisador responsável JORCIANE DA CONCEICAO COSTA SOARES da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas, e membros da equipe Aline Arcanjo Gomes, Professora do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Faculdade da Universidade Federal do Amazonas, Ayrles Silva Gonçalves Barbosa Mendonça, Professora do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Faculdade da Universidade Federal do Amazonas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2293058.pdf 20/04/2024 16:15:07

Projeto_de_pesquisa.pdf 20/04/2024 16:12:13 Adequado

Folha_de_justo.pdf 20/04/2024 16:14:17 Adequada

TCLE.doc 20/04/2024 15:57:09 Adequado

Critérios de Inclusão Adequado

Critérios de Exclusão Adequado

Riscos Adequado

Benefício Adequados

Instrumentos Adequado

Recomendações:

Vide campo lista de pendências e inadequações

O(A) pesquisador(a) deve enviar por Notificação os relatórios parciais e final. (Item XI.d. da Res 466/2012-CNS), por meio da Plataforma Brasil e manter seu cronograma atualizado, solicitando

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com

Apêndice II

Questionário de dados sociodemográficos e clínicos

Nome: _____

Nascimento: _____ Idade: _____ Sexo: M () F ()

Raça: Branco () Preto () Pardo () Amarelo ()

Nacionalidade: _____

Estado Civil dos Pais:

Pai: Casado com a mãe da criança () Vive em união de fato com a mãe da criança ()
Solteiro () Divorciado () Viúvo () Casado com outra pessoa () Vive em união de fato
com outra pessoa ()

Mãe: Casada com o pai da criança () Vive em união com o pai da criança () Solteira ()
Divorciada () Viúva () Casada com outra pessoa () Vive em união de fato com outra pessoa
()

A criança tem irmãos: Sim () Não () Quantos:

Escolaridade da criança: Berçário () Maternal ()

Pré-escola ()

Idade Gestacional: _____ **Apgar:**

Parto: Cesárea () Normal ()

Gradação do nível de TEA : Nível I () II () III ()

Terapias comportamentais que realiza: _____

Estereotipias: _____

Verbal: () Sim () Não/

Ecolalia: () Sim () Não

Hiperfoco: _____

Seletividade alimentar: () Sim () Não

Para qual alimento/textura: _____

APÊNDICE II

Infográfico com a síntese do estudo

