



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM E BIOCÊNCIAS  
DOUTORADO EM ENFERMAGEM E BIOCÊNCIAS

**Criação e Determinação da Validade de uma Bateria De Avaliação de  
Força Muscular para Crianças com Transtorno do Espectro Autista**

**Darlan Tavares dos Santos**

Rio de Janeiro – RJ  
2024  
**Darlan Tavares dos Santos**

# **Criação e Determinação da Validade de uma Bateria De Avaliação de Força Muscular para Crianças com Transtorno do Espectro Autista**

Linha de Pesquisa: “Bases Moleculares, Celulares, Fisiológicas e Ambientais do Cuidado em Saúde.”

Relatório Final de Tese apresentado ao curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador:  
Prof. Dr. Estélio Henrique Martin Dantas

Rio de Janeiro - RJ  
2024

Darlan Tavares dos Santos

**Criação e Determinação da Validade de uma Bateria de Avaliação de Força Muscular para Crianças com Transtorno do Espectro Autista**

Relatório Final de Tese apresentado ao curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, para obtenção do título de doutor em Ciências.

**BANCA EXAMINADORA**



---

**Prof. Dr. Estélio Henrique Martin Dantas**  
Presidente (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO)

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria João Cavalheiro Campos**  
1º Examinador (Universidade de Coimbra - UC)

---

**Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza**  
2º Examinador (Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG)

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jani Cleria Pereira Bezerra**  
3º Examinador (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO)

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carmen Silvia da Silva Martini**  
4º Examinador (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO)

---

**Prof. Dr. Divaldo Martins de Souza**  
Suplente (Universidade do Estado do Pará – UEP)

---

**Prof. Dr. Roberto Carlos Lyra da Silva**  
Suplente (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO)

S237c Santos, Darlan Tavares dos  
Criação e Determinação da Validade de uma Bateria De  
Avaliação de Força Muscular para Crianças com Transtorno do  
Espectro Autista / Darlan Tavares dos Santos. -- Rio de  
Janeiro, 2024.  
91

Orientador: Estélio Henrique Martin Dantas.  
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Estado do  
Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e  
Biociências, 2024.

1. Transtorno do Espectro Autista. 2. Avaliação. 3. Força  
Muscular . I. Dantas, Estélio Henrique Martin, orient. II.  
Titulo.

Dedico este trabalho à minha esposa e filhos, Tatiana Martins, Mel Martins e Arthur Martins, por toda dedicação, amor, carinho, incentivo e apoio durante minha vida, principalmente, nos últimos anos. Sem vocês nada disso seria possível, eu não teria forças para continuar nos dias difíceis.

SANTOS, D. T. **Criação e Determinação da Validade de uma Bateria de Avaliação de Força Muscular para Crianças com Transtorno do Espectro Autista**. 2024. Tese (Doutorado em Enfermagem e Biociências) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, Rio de Janeiro. 2024.

## RESUMO

Esta pesquisa, realizada no contexto da linha de pesquisa em “Bases Moleculares, Celulares, Fisiológicas e Ambientais do Cuidado em Saúde”, buscou estabelecer a validade da Bateria de Avaliação de Força Muscular para Crianças com Transtorno do Espectro Autista. Possui abordagem descritiva, transversal e de natureza exploratória realizada em 3 etapas: ETAPA 1 – Criação e validação da bateria de avaliação de força por meio do método Delphi, com consulta aos especialistas da área; ETAPA 2 - Estabelecimento da objetividade e a fidedignidade da bateria e ETAPA 3 – Definição dos padrões de desempenho da força muscular por faixa etária. Na etapa um foram consultados 57 especialistas para a construção e validação de forma e conteúdo da Bateria através do método Delphi, atingindo um alpha de Conbrach de 1,00. Participaram da etapa dois 69 crianças com autismo, com idade entre 3 e 12 anos, avaliadas em 3 tomadas por dois avaliadores diferentes com intervalo de uma semana entre elas, na qual a 1ª e 2ª foram realizadas por mesmo avaliador e a 3ª por avaliador diferente para verificar se haveria diferença significativa nos resultados. Os resultados mostraram que o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) de fidedignidade foi de 0,99 e para objetividade de 0,99, caracterizando a bateria com alta validade nesses aspectos. Resultados que foram confirmados pelo método de Bland-Altman. Com dados de 69 crianças com autismo ( $7,03 \pm 2,38$  anos) foi determinada estatisticamente a classificação dos testes e o Índice Geral de Força da Bateria de Avaliação de Força Muscular de Crianças com Transtorno do Espectro Autista (BAFMA). Diante desses resultados, a BAFMA emerge como uma ferramenta promissora, devidamente validada e confiável, que não apenas atende aos objetivos propostos, mas também representa uma contribuição significativa para a prática clínica e a pesquisa na área de intervenção em força muscular em crianças com TEA.

**Descritores:** Crianças; Estudos de validação; Força muscular; Testes de aptidão física. Transtorno do espectro autista

**SANTOS, D. T. Creation and Determination of the Validity of a Muscle Strength Assessment Battery for Children with Autism Spectrum Disorder.** 2024. Thesis (Ph.D. in Nursing and Biociences) – Center for Biological and Health Sciences, Federal University of the State of Rio de Janeiro - UNIRIO, Rio de Janeiro. 2024.

### **ABSTRACT**

This research, conducted within the context of the research line on "Molecular, Cellular, Physiological and Environmental Bases of Health Care", sought to establish the validity of the Muscular Strength Assessment Battery for Children with Autism Spectrum Disorder. It adopts a descriptive, cross-sectional, and exploratory approach conducted in three stages: STAGE 1 – Creation and validation of the strength assessment battery through the Delphi method, consulting experts in the field; STAGE 2 – Establishment of the objectivity and reliability of the battery; and STAGE 3 – Definition of muscle strength performance standards by age group. In the first stage, 57 experts were consulted for the construction and validation of the Battery through the Delphi method, achieving a Cronbach alpha of 1.00. Stage two involved 69 children with autism, aged 3 to 12 years, assessed in three sessions by two different evaluators with a one-week interval between them. The first and second sessions were conducted by the same evaluator, while the third was conducted by a different evaluator to check for significant differences in the results. The results showed that the Intraclass Correlation Coefficient (ICC) for reliability was 0.99, and for objectivity, it was 0.99, indicating high validity in these aspects. These results were confirmed by the Bland-Altman method. Using data from 69 children with autism ( $7.03 \pm 2.38$  years), the classification of tests and the Overall Strength Index of the Muscular Strength Assessment Battery for Children with Autism Spectrum Disorder (BAFMA) were statistically determined. Considering these results, BAFMA emerges as a promising, duly validated, and reliable tool that not only meets the proposed objectives but also represents a significant contribution to clinical practice and research in the area of muscular strength intervention in children with ASD.

**Keywords:** Autism spectrum disorder; Children; Muscular strength; Physical fitness tests; Validation studies.

### **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Linha do tempo da prevalência do autismo	16
Figura 2. Fluxograma do método Delphi	40
Figura 3. Teste de preensão manual	43
Figura 4. Teste de extensão do joelho	44
Figura 5. Teste de supino sentado	45
Figura 6. Fórmula de Normalização	46
Figura 7. Fórmula do Índice Geral da Força	47
Figura 8. Formação continuada dos especialistas	50
Figura 9. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Intra-avaliador força de extensão do joelho direito	54
Figura 10. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Interavaliador força de extensão do joelho direito	55
Figura 11. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Intra-avaliador força de extensão do joelho esquerdo	56
Figura 12. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Interavaliador força de extensão do joelho esquerdo	56
Figura 13. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Intra-avaliador força de preensão manual mão direita	57
Figura 14. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Interavaliador força de preensão manual mão direita	58
Figura 15. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Intra-avaliador força de preensão manual mão esquerda	59
Figura 16. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Interavaliador força de preensão manual mão esquerda	59
Figura 17. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Intra-avaliador força de supino sentado bilateral	60
Figura 18. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Interavaliador força de supino sentado bilateral	61



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização do Grupo de especialistas (GE)	48
Tabela 2. Resultados das rodadas do método Delphi	50
Tabela 3. Caracterização do GAA	51
Tabela 4. Caracterização do GAA por faixa etária, massa corporal e estatura	51
Tabela 5. Confiabilidade intra-avaliador e interavaliador	61
Tabela 6. Caracterização do Grupo que não realizou os testes	62
Tabela 7. Força de preensão manual (FPM)	64
Tabela 8. Força de extensão do joelho	65
Tabela 9. Força de supino sentado bilateral	66
Tabela 10. Classificação da FPMD	67
Tabela 11. Classificação da FPME	67
Tabela 12. Classificação da Força de Extensão do Joelho D.	68
Tabela 13. Classificação da Força de Extensão do Joelho E.	69
Tabela 14. Classificação da Força de Supino Sentado Bilateral	69
Tabela 15. Classificação da BAFMA por faixa etária	70
Tabela 16. Classificação do BAFMA por faixa etária após a normalização	71

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1. Critérios diagnósticos do autismo – DSM-V	26
Quadro 2. Esquema de avaliação da BAFMA	42
Quadro 3. Bateria de Avaliação da Força Muscular de Crianças com Transtorno do Espectro Autista	51

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>WHO</b>	<i>World Health Organization</i>
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>EUA</b>	Estados Unidos da América
<b>UNIRIO</b>	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
<b>LABIMH</b>	Laboratório de Biociências da Motricidade Humana
<b>CEP</b>	Comitê de Ética em Pesquisa
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>TALE</b>	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
<b>TEA</b>	Transtorno do Espectro Autista
<b>CID 11</b>	Classificação Internacional de Doenças 11ª versão
<b>CDC</b>	Centro de Controle e Prevenção de Doenças
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IGF</b>	Índice Geral da Força
<b>ICC</b>	<i>Intraclass Correlation Coefficient</i>
<b>APA</b>	<i>American Psychiatric Association</i>
<b>ACSM</b>	<i>American College of Sports Medicine</i>
<b>TF</b>	Treinamento de Força
<b>TDAH</b>	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
<b>DSM</b>	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
<b>TID</b>	Transtorno Invasivo do Desenvolvimento
<b>NSCA</b>	<i>National Strength and Conditioning Association</i>
<b>RM</b>	Repetição Máxima
<b>HB</b>	Habilidades Motoras
<b>M1</b>	Área Motora Primária
<b>FPM</b>	Força de Preensão Manual
<b>BAFMA</b>	Bateria de Avaliação da Força Muscular em Crianças com Autismo
<b>CIF-CY</b>	Classificação Internacional de Funcionalidade e Saúde para Crianças e Jovens
<b>QE</b>	Quadro de Especialistas
<b>GTP</b>	Grupo de Trabalho e Pesquisa

<b>EXT</b>	Força de Extensão do Joelho
<b>SUP</b>	Supino Sentado Bilateral
<b>FM</b>	Força Muscular
<b>MC</b>	Massa Corporal
<b>FPME</b>	Força de Preensão Manual da Mão Esquerda
<b>FPMD</b>	Força de Preensão Manual da Mão Direita
<b>EXTE</b>	Força de Extensão do Joelho Esquerdo
<b>EXTD</b>	Força de Extensão do Joelho Direito
<b>EF/FISIO</b>	Profissional de Educação Física e Fisioterapeuta
<b>GE</b>	Grupo de Especialistas
<b>GAA</b>	Grupo Amostral da Avaliação
<b>IC</b>	Intervalo de Confiança
<b>TR</b>	<i>Text revision</i>

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I</b>	<b>15</b>
<b>1. Erro! Indicador não definido.</b>	
1.1 INTRODUÇÃO	15
1.2 INSERÇÃO EPISTEMOLÓGICA DO CUIDADO NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA	17
1.3 PROBLEMATIZAÇÃO	19
1.4 OBJETIVOS	20
<b>1.4.1 Objetivo Geral</b>	20
<b>1.4.2 Objetivos Específicos</b>	20
1.5 HIPÓTESES	21
<b>1.5.1 Hipóteses Estatísticas</b>	21
1.5.1.1 Hipótese Nula	21
1.5.1.2 Hipóteses Derivadas	21
1.6 RELEVÂNCIA DA PESQUISA	21
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>23</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>23</b>
2.1 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA	23
2.2 FORÇA MUSCULAR	28
2.3 TEA E FORÇA MUSCULAR	32
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>35</b>
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>35</b>
3.1 DELINEAMENTO DE PESQUISA	35
3.2 UNIVERSO, AMOSTRAGEM E AMOSTRA	35
<b>3.2.1 Universo da 1ª etapa</b>	35
<b>3.2.1.2. Universo da 2ª etapa</b>	<b>35</b>
<b>3.2.2 Amostragem 1ª etapa</b>	36
<b>3.2.2.1. Amostragem 2ª etapa</b>	<b>36</b>
3.3. AMOSTRA	37
<b>3.3.1 Amostra 1ª etapa</b>	<b>37</b>
<b>3.3.2 Amostra 2ª etapa</b>	<b>38</b>
3.4 ÉTICA DA PESQUISA	38
3.5 MATERIAL E MÉTODOS	38
<b>3.5.1 Procedimentos Preliminares</b>	38
3.5.1.1 1ª etapa: elaboração da BAFMA	39
3.5.1.2 2ª etapa: apuração da BAFMA	41
<b>3.5.2 Procedimentos de Coleta</b>	42
3.5.2.1 Força de preensão manual	42
3.5.2.2 Força isométrica de extensão do joelho	43
3.5.2.3 Supino bilateral isométrico	44
3.5.3 INSTRUMENTOS DE COLETA	45
3.5.4 NORMALIZAÇÃO DE FORÇA MUSCULAR	46
3.5.5 ÍNDICE GERAL DE FORÇA	46
3.6 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE DADOS	48
3.6.1 Análise estatística	48
3.6.2 Análise estatística da validade da BAFMA	48
3.6.3 Análise estatística da fidedignidade e objetividade da BAFMA	48
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>49</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>49</b>
4.1 Elaboração da BAFMA	49

4.2 Objetividade e fidedignidade	52
4.2.1 Força isométrica de extensão de joelho	54
4.2.2 Força de preensão manual	57
4.2.3 Supino Bilateral	60
4.2.4 Resultado do Grupo que não executaram os testes	63
4.3 RESULTADO DOS TESTES DE FORÇA	65
4.4 CLASSIFICAÇÃO DA BAFMA	67
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>76</b>
<b>5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>76</b>
5.1 CONCLUSÃO	76
5.2 RECOMENDAÇÕES	76
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>78</b>
<b>ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA DA UNIRIO</b>	<b>91</b>

## CAPÍTULO I

### 1. CIRCUNSTÂNCIAS DO ESTUDO

#### 1.1 INTRODUÇÃO

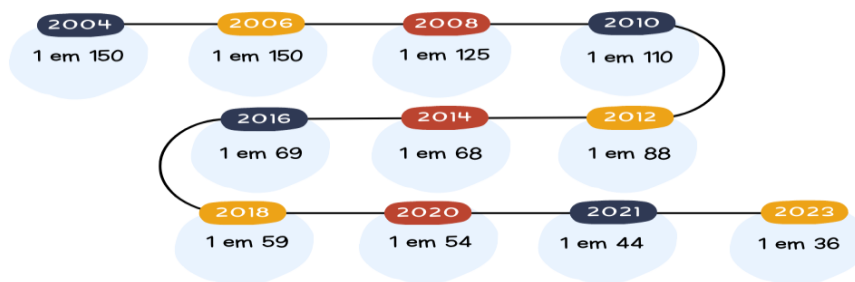
O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição complexa do neurodesenvolvimento humano (Stocco *et al.*, 2023), que compromete as áreas de interação e linguagem (American Psychiatric Association [APA], 2022), apresentando um quadro sintomático muito extenso, envolvendo os aspectos emocionais, cognitivos, motores e sensoriais (Assumpção Júnior; Kuczynski, 2015; Hirota; King, 2023; Li *et al.*, 2022).

Sua etiologia e os mecanismos patológicos subjacentes ainda não são completamente compreendidos (Shahane *et al.*, 2023; Hirota; King, 2023, Stocco *et al.*, 2023). Embora várias alterações genéticas e genômicas tenham sido associadas ao TEA, sua causa permanece desconhecida (Stocco *et al.*, 2023, Yoon *et al.*, 2020). A tendência da literatura é indicar uma causa biológica, envolvendo um grande componente genético, fatores epigenéticos e diversos fatores de risco ambientais subjacentes à sua etiologia (inclusive no ambiente intrauterino) (Sandin, 2017, Hirota; King, 2023; Stocco *et al.*, 2023; Yoon *et al.*, 2020).

Pode-se afirmar que o diagnóstico do TEA tem aumentado de forma exponencial na população mundial (Zeidan *et al.*, 2022), chegando numa proporção de um caso a cada cem indivíduos, este número difere em diversos países e em países subdesenvolvidos não se têm um controle exato da prevalência, caso do Brasil.

Contudo, nos Estados Unidos da América (EUA) há um acompanhamento realizado pelo Centro de Controle de Prevenção de Doenças (CDC), que a cada dois anos apresenta a prevalência do TEA em crianças de oito anos, sendo a última publicação uma relação de uma em cada 36 crianças é autista (Maenner *et al.*, 2023). A evolução pode ser observada na figura 1.

FIGURA 1. Linha do Tempo da prevalência do TEA em crianças nos EUA



**Fonte:** Adaptado do Centro de Controle de Prevenção e Doenças- EUA

Já no estudo de Li *et al.* (2022), que considerou uma faixa etária mais abrangente, de crianças e adolescentes de 3 a 17 anos, foi encontrada uma prevalência diferente, sendo de um autista a cada 30 crianças e adolescentes, esta pesquisa também utilizou dados do CDC dos anos de 2019 e 2020.

No Brasil, não há um estudo de prevalência do TEA na população, todavia, no Censo 2022, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) adicionou uma pergunta sobre o TEA, sendo que o resultado deste Censo está previsto para 2025. Estas mudanças na prevalência do TEA podem ser atribuídas às recentes atualizações nos critérios diagnósticos, maior conscientização sobre o TEA, aumento da qualidade de rastreio e de certa forma mais acesso a serviços especializados (Hirota; King, 2023; APA, 2023). Concomitantemente, a ampliação da definição do autismo, onde agora inclui um espectro amplo, pode explicar parcialmente esse aumento da prevalência de TEA, em especial nos EUA.

Embora as características principais do TEA estejam relacionadas com as áreas de interação social, comunicação e comportamentos fixos e repetitivos (APA, 2022), alguns estudos colocam os déficits motores como um núcleo potencial característico do TEA (Wilson *et al.*, 2018; Monteiro *et al.*, 2022; Martel *et al.*, 2023). A dificuldade nas habilidades motoras em indivíduos com TEA pode vir a causar impactos na vida cotidiana e social (Martel *et al.*, 2023; Kangarani-Farahani *et al.*, 2023), pois estas habilidades se encontram presentes em todos os contextos da vida diária.

Para além dos déficits motores, sabe-se que crianças com TEA podem ter uma maior incidência de obesidade quando comparadas com crianças sem TEA (Toscano *et al.*, 2018). Este quadro pode ser particularmente problemático devido ao seu impacto negativo na motivação social limitada ou na motivação para participar em atividades físicas estruturadas, em especial com outras crianças (Toscano *et al.*, 2018; Shedlock *et*



*al.*, 2016). Além disso, as pessoas com TEA apresentam, frequentemente, um declínio no nível de atividade física (Huang *et al.*, 2020), devido a fatores como a falta de motivação social, baixo interesse por atividades que envolvam questões físicas e baixo rendimento em atividades físicas (Moraes *et al.*, 2022).

Sendo assim, a intervenção sobre as funções motoras passa ser uma questão de saúde, pois irão ajudar nas atividades da vida cotidiana, na vida social, bem como nos componentes da aptidão física relacionados à saúde, sendo eles: força, flexibilidade, resistência muscular, resistência cardiorrespiratória e composição corporal (American College of Sports Medicine [ACSM], 2018; Faigenbaum *et al.*, 2020).

Nesse sentido, o treinamento de força (TF) afeta diretamente três componentes da aptidão física relacionados à saúde, a resistência e a força muscular e a composição corporal (ACSM, 2018), não obstante, é recomendado como uma ferramenta positiva para o desenvolvimento de fatores como: ganho de força muscular, melhora no desempenho esportivo, prevenção de lesões, reabilitação de lesões, melhoria da saúde em longo prazo, efeito benéfico em vários índices de saúde mensuráveis, como aptidão cardiovascular, composição corporal, densidade mineral óssea, perfis lipídicos no sangue e saúde mental (Faigenbaum *et al.*, 2014; Stricker *et al.*, 2020; Faigenbaum *et al.*, 2020).

Visando especificamente a melhora das funções motoras, o TF é recomendado, pois os ganhos de força em crianças se dão principalmente por adaptações neuromusculares, promovendo um aumento na ativação das unidades motoras e como consequência uma melhoria na coordenação das habilidades motoras (Faigenbaum *et al.*, 1999, Faigenbaum *et al.*, 2015; Stricker *et al.*, 2020; Ludyga *et al.*, 2021; Haghighi *et al.*, 2022).

## 1.2 INSERÇÃO EPISTEMOLÓGICA DO CUIDADO NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)

Pode-se afirmar que a relação entre o cuidado e a ontologia é recíproca, de modo análogo à interação entre a ontologia e o cuidado. Essa interdependência implica que o cuidado surge como um elemento fundamental não apenas no contexto da sobrevivência humana, mas também na preservação da condição humana (Boff, 2020). Nesse sentido, tanto o cuidado quanto o ato de cuidar têm uma presença constante ao longo da história, embora tenham se manifestado de maneiras distintas das observadas na contemporaneidade. Não obstante, o cuidado tem sido objeto de extenso estudo por parte

de pesquisadores de diversas áreas, incluindo antropólogos, filósofos, historiadores, entre outros, os quais têm buscado compreensão e realizado descobertas com enfoque na saúde (Siewert, Rodrigues; Malfussi, 2017).

Nos últimos anos, tem havido um reconhecimento crescente da importância do cuidado na compreensão e atendimento às necessidades de pessoas com TEA. A epistemologia, neste contexto, refere-se ao estudo do conhecimento e como ele é adquirido. Quando aplicada ao domínio do cuidado, ela enfatiza a importância de reconhecer maneiras diversas de saber e entender, especialmente no contexto da neurodiversidade (Azevedo; Pezzato; Mendes, 2017)

Para pessoas com TEA, a epistemologia do cuidado desafia noções tradicionais de aquisição de conhecimento. Ela destaca a necessidade de ir além de estruturas convencionais e abraçar uma compreensão mais inclusiva da cognição e comunicação. O autismo é um espectro, e, como tal, há uma ampla gama de estilos cognitivos e preferências de comunicação entre as pessoas no espectro. Reconhecer e valorizar essas formas diversas de saber é essencial para fornecer cuidado eficaz e respeitoso (Bastos; Santana; Bastos, 2017)

Central para a epistemologia do cuidado está o reconhecimento de que modelos tradicionais de aquisição de conhecimento podem não capturar completamente as maneiras únicas pelas quais pessoas com autismo percebem e interagem com o mundo. Ela pede uma mudança de uma abordagem baseada em déficits para uma que reconheça e celebre as habilidades e capacidades das pessoas com autismo. Ao fazer isso, cuidadores, educadores e a sociedade em geral podem criar um ambiente que promova o crescimento de indivíduos neurodiversos (Macerata, Soares; ramos, 2014)

Em termos práticos, abraçar a epistemologia do cuidado envolve adaptar estratégias educacionais e de apoio para acomodar os diversos estilos de aprendizagem e perfis sensoriais de pessoas com autismo. Ela incentiva a criação de espaços inclusivos que abracem formas alternativas de comunicação e expressão. Além disso, destaca a importância de construir conexões e relacionamentos significativos baseados em entendimento mútuo e respeito.

Em conclusão, a epistemologia do cuidado oferece um quadro valioso para aprimorar nossa compreensão e abordagem a pessoas com autismo. Ao reconhecer e valorizar formas diversas de saber, podemos criar um ambiente mais inclusivo e de apoio que capacita pessoas com autismo a prosperar em seus próprios termos.

### 1.3 PROBLEMATIZAÇÃO

Entende-se que os sintomas apresentados no TEA são fatores de risco para uma baixa qualidade de vida (Dhaliwal *et al.*, 2019; APA, 2022), pois tendem a desencadear um processo voltado para um estilo de vida com hábitos não saudáveis, onde é observado a presença de um comportamento sedentário, juntamente com a ingestão de alimentos restritos, por muitas vezes ricos em açúcares e gordurosos, adicionalmente tem-se a baixa aderência aos exercícios físicos, o uso de medicamentos que diminuem a ação do metabolismo e componentes genéticos e hereditários que influenciam na obesidade destes indivíduos (Dhaliwal *et al.*, 2019).

Por conta disso, a necessidade de intervir precocemente se torna fundamental para a melhoria de uma expectativa de vida saudável. Sendo assim, é imprescindível que o diagnóstico seja realizado o mais cedo possível, pois este irá dar o direcionamento das intervenções e estratégias que serão utilizadas de forma individual (APA, 2022; Haghghi *et al.*, 2022).

Pode ser observado na literatura, a presença de uma menor força muscular gerada por crianças e jovens com autismo, quando comparados com jovens sem autismo, conforme afirmado por Healy *et al.* (2018). Estudos prévios demonstraram a correlação existente entre a força de preensão manual com a independência e as atividades funcionais (Alaniz *et al.*, 2015), especialmente em crianças com autismo, sendo observado que crianças com TEA têm força de preensão manual significativamente menor quando comparada com crianças sem TEA (Kern *et al.*, 2013).

O treinamento de força em crianças é recomendável, principalmente, por gerar adaptações neuromusculares de força e potência, alterações positivas nas habilidades motoras, bem como uma melhora no desempenho atlético (Lloyd *et al.*, 2016; Sánchez Pastor *et al.*, 2023; Stricker *et al.*, 2020). Para além desses objetivos, o treinamento de força melhora a saúde (Maestroni *et al.*, 2020), ajuda na prevenção de lesões (Gabbett, 2020) e tem forte influência no desenvolvimento cognitivo (Ludyga *et al.*, 2021). Contudo, para uma intervenção efetiva é necessário a manipulação das variáveis de treino (número de series, repetições, intensidade, ritmo de execução, dentre outros) (Coratella, 2022), que devem ser ajustadas de acordo com as individualidades biológicas e os objetivos de cada indivíduo (Sánchez Pastor *et al.*, 2023)

Em relação às crianças com TEA, a literatura demonstra que essa população possui um déficit de força quando comparada com crianças típicas (Alaniz *et al.*, 2015; Kern *et al.*, 2013). Porém, sabe-se pouco sobre a manipulação do volume e da intensidade

do TF e como este pode vir a contribuir de forma efetiva em crianças com TEA. Outro fator limitante é a ausência de uma avaliação específica para crianças com TEA que evidencie a força geral, pois a maioria dos estudos utilizam apenas a força de preensão manual como avaliação da força em crianças com TEA (Alaniz *et al.*, 2015; Kern *et al.*, 2013; Kern *et al.*, 2011).

Contudo, alguns estudos mais recentes utilizaram flexões de braço, abdominais, extensões de tronco e a força de preensão manual para verificar a eficácia de algum protocolo de intervenção sobre a força muscular de crianças com TEA (Ludyga *et al.*, 2021; Haghghi *et al.*, 2022). No entanto, a força muscular por si só não é o foco principal desses estudos, apenas mais uma variável. Sendo que, quando se faz uma análise metodológica mais rigorosa, os exercícios, a forma de execução, o método utilizado para realizar a avaliação são insuficientes metodologicamente.

Sendo assim, faz-se necessário uma investigação sobre um parâmetro inicial que possa avaliar de forma exequível a força muscular de crianças com TEA, para tentar sanar a lacuna presente na literatura científica, busca-se através do presente estudo criar e validar uma bateria de avaliação de força muscular para crianças com TEA, estabelecendo assim a seguinte questão: É viável a construção e o estabelecimento da validade científica de uma bateria de avaliação da força muscular para crianças com TEA?

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo Geral

O presente estudo tem por objetivo criar uma bateria de avaliação de força muscular para crianças com TEA.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- Estabelecer a validade (conteúdo e aparência) de uma bateria de avaliação de força muscular para crianças com TEA;
- Verificar a fidedignidade de uma bateria de avaliação de uma bateria de avaliação de força muscular para crianças com TEA;
- Avaliar a objetividade de uma bateria de avaliação de uma bateria de avaliação de força muscular para crianças com TEA;

- Estabelecer os padrões e critérios da bateria de avaliação de força muscular para crianças com TEA.

## 1.5 HIPÓTESES

O design de hipóteses para o presente estudo, possibilita o estabelecimento de hipóteses estatísticas

### 1.5.1 Hipóteses Estatísticas

As hipóteses estatísticas estão apresentadas na forma nula e derivadas, e a partir desta última, serão apresentadas três hipóteses derivadas, adotando-se como critério de aceitação ou rejeição o nível de  $p \leq 0,05$ .

#### 1.5.2.1 Hipótese Nula

$H_0$  = Não será possível criar a bateria de avaliação de força muscular para crianças com TEA (BAFMA)

$H_{0a}$  = Não será possível determinar a validade em termos de aparência e conteúdo da BAFMA.

$H_{0b}$  = Não será possível determinar a fidedignidade (erro intra-avaliador) da BAFMA.

$H_{0c}$  = Não será possível determinar a objetividade (erro interavaliadores) da BAFMA.

$H_{0d}$  = Não será possível estabelecer significância estatística ( $p < 0,05$ ) na definição da classificação na BAFMA.

#### 1.5.2.2 Hipóteses Derivadas

$H_1$  = Será possível criar a bateria de avaliação de força muscular para crianças com TEA.

$H_{1a}$  = Será possível determinar a validade em termos de aparência e conteúdo da BAFMA.

$H_{1b}$  = Será possível determinar a fidedignidade (erro intra-avaliador) da BAFMA

$H_{1c}$  = Será possível determinar a objetividade (erro interavaliadores) da BAFMA.

$H_{1d}$  = Existe significância estatística ( $p < 0,05$ ) na definição da classificação na bateria de avaliação de força muscular para crianças com TEA.

## 1.6 RELEVÂNCIA DA PESQUISA

A força muscular é amplamente utilizada para predizer a saúde em populações específicas, como exemplo crianças com TEA (Dercon *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2023).

Contudo, há uma lacuna na literatura científica a respeito de instrumentos e protocolos específicos para avaliar esta população. Através desta pesquisa, espera-se que o uso desta bateria seja favorecido, uma vez que sua validade científica seja comprovada e que a avaliação garanta uma boa objetividade e fidedignidade, tornando-a confiável, segura e com critérios adequados às capacidades e competências psicomotoras das crianças com TEA.

Com isso, a realização desta pesquisa pode ajudar a prever de forma mais assertiva a saúde de crianças com TEA, ajudando na identificação precoce de déficits e possibilitando uma programação mais individualizada do plano de intervenção.

Para os pesquisadores e profissionais de saúde, após a realização desta pesquisa, poderão utilizá-la como base para avaliar melhor e com parâmetros e critérios bem definidos a força muscular de crianças com TEA, identificando o nível de força e fazendo correlação com os componentes da aptidão física relacionados à saúde, sendo eles: flexibilidade, força e resistência muscular, resistência cardiorrespiratória e composição corporal (American College of Sports Medicine [ACSM], 2018)

## CAPÍTULO II

### 2. REVISÃO DE LITERATURA

#### 2.1 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

O termo ‘autismo’ surge pela primeira vez com Eugene Bleuler em 1911, mas não com o propósito de diagnosticar um transtorno, e sim com o objetivo de designar um comportamento de perda de contato com a realidade, inclusive dificuldade de comunicação, apresentando em pacientes esquizofrênicos (Moskowitz; Heim, 2011; Ajuriaguerra, 1983). Posteriormente, em 1943, Leo Kanner publicou um artigo chamado ‘*Autistic disturbances of affective contact*’, onde ele descreveu o comportamento de onze crianças, que tinham como características o isolamento extremo, estereotípias, ecolalias e obsessividade. Kanner (1943), utilizou-se do termo ‘autismo’, anteriormente utilizado por Bleuler (1911), porém denominou que este conjunto de ‘sintomas’ se constituía como um novo transtorno, ou melhor, uma nova doença, como fora chamado na época.

Outro autor que também escreveu sobre características semelhantes às descritas por Kanner foi Hans Asperger (1944), onde em sua tese de doutorado utilizou o nome “autismo” para caracterizar um conjunto de comportamentos apresentado por quatro crianças. O mais curioso é que esses dois autores descreveram em seus trabalhos o autismo, em anos próximos de publicação, porém somente em 1981, essas descrições foram comparadas, após o estudo de Hans Asperger ser traduzido para a língua inglesa (Assumpção Júnior; Kuczynski, 2015; Rosen; Lord; Volkmar, 2021).

Por um longo período vinculou-se o autismo a uma fase inicial da esquizofrenia, teoria essa defendida pelo pesquisador Kanner, e que perdurou até meados de 1970 (Rosen; Lord; Volkmar, 2021; Volkmar *et al.*, 2021). A ruptura da associação do autismo com a esquizofrenia foi se tornando cada vez mais forte, e somente com o desenvolvimento da pesquisa, e de fatores como genética e convulsões foram vinculados ao autismo, evidenciando uma grande participação do sistema nervoso central (Volkmar *et al.*, 2021). Ainda nessa década, cresceu de forma exponencial o interesse pela área do diagnóstico psiquiátrico, em especial do autismo. Esse fato veio a contribuir para o fortalecimento da ideia de incluir o autismo como uma categoria diagnóstica oficial, ou seja, que se fizesse presente nos manuais diagnósticos (Rosen; Lord; Volkmar, 2021; Volkmar *et al.*, 2021).

O TEA é uma perturbação do desenvolvimento, que tem seu início na infância, apresentando comprometimentos sociais, na linguagem e presença de comportamentos repetitivos e estereotipados (APA, 2022). Também pode apresentar um prejuízo nas questões sensoriais, podendo ser hipo-sensorial ou hiper-sensorial, além de outras comorbidades como Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), epilepsia, transtorno de ansiedade, problemas na coordenação motora, déficits no desenvolvimento motor, dentre outros (Assumpção Júnior; Kuczynski, 2015; APA, 2022).

Quando se fala em termos diagnósticos de transtornos mentais, existem dois principais sistemas classificatórios: a Classificação Internacional de Doenças, da Organização Mundial de Saúde (OMS), que hoje está em sua versão 11 (CID-11) e o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, da Associação Americana de Psiquiatria (APA), estando em sua quinta edição (DSM-V). O autismo só entrou como uma categoria diagnóstica no DSM III no ano de 1980, e no então atual CID-10 (1992). Antes dessas publicações o autismo era classificado, juntamente com a psicose desintegrativa, como fazendo parte das psicoses da infância (VOLKMAR et al., 2021). No DSM-III, o autismo fazia parte de uma categoria chamada Transtornos Globais do desenvolvimento (APA, 1980). Apesar do ponto positivo de ter entrado para o DSM, ainda existiam muitas lacunas sobre os critérios diagnósticos do autismo, ou autismo infantil como era chamada na época. Um ponto a ser considerado era em relação aos adultos, pois não tinha nada especificando, apenas o termo residual, que causara muitas dúvidas (APA, 1980). Por conta de algumas inconsistências e pontos não tão bem explicados no DSM-III, houve uma revisão em 1987, onde passou a se chamar DSM-III-R. Tendo como sua principal mudança conceitual a substituição do termo “autismo infantil” para “transtorno autista” (Rosen; Lord; Volkmar, 2021).

No DSM-III-R, para que houvesse a confirmação do diagnóstico do transtorno autista, era necessário que o especialista que estivesse avaliando incluísse os critérios diagnósticos que foram estabelecidos em três domínios relacionados à disfunção no autismo, sendo eles: deficiência qualitativa na interação social (A) – 5 critérios; deficiências na comunicação e interesses restritos (B) – 6 critérios; resistência à mudança e movimentos repetitivos (C) (APA, 1987). A partir desses domínios foram criados 16 critérios, sendo que para receber o diagnóstico de autismo era exigido que as seguintes condições fossem contempladas:

- no mínimo 8 critérios fossem positivos;



- dois critérios obrigatórios do domínio social;
- um critério obrigatório da deficiência na comunicação e;
- um critério obrigatório no domínio de interesses restritos / resistência à mudança e movimentos repetitivos;
- era preciso especificar se as características do distúrbio começavam a se manifestar na primeira ou segunda infância (APA, 1987).

Com o lançamento do CID-10 em 1992, pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Houve uma divergência entre a OMS e a APA, gerando alguns problemas relacionados à produção de conteúdo científicos sobre o transtorno autista (Rosen; Lord; Volkmar, 2021). Pode-se dizer que estas questões levaram ao adiantamento do processo elaborativo do DSM-IV, contudo este foi realizado com mais rigor aos detalhes (APA, 1994).

O DSM-IV manteve o modelo de três domínios, porém, desenvolveu um conjunto final de critérios que era menor em números e maior nos detalhes (APA, 1994). Outro grande ponto foi a inclusão do diagnóstico da Transtorno de Asperger de forma separada (APA, 1994). Apresentava subcategorias diagnósticas dos Transtornos Invasivos do Desenvolvimento (TID), tais como: Transtorno Autista, Transtorno de Asperger, Transtorno Invasivo do Desenvolvimento Sem Outra Especificação, Transtorno de Rett e Transtorno Desintegrativo da Infância, cada qual com suas especificidades (APA, 1994). Em relação aos critérios diagnósticos a serem atendidos dentro de cada domínio, teve-se uma diminuição de 16 para 12, sendo 4 em cada domínio, e para consolidar o diagnóstico positivo as seguintes situações deveriam ocorrer:

- 6 dos 12 critérios deveriam estar presentes;
- Obrigatoriamente 2 critérios do domínio 1 (prejuízo qualitativo na interação social), 1 critério do domínio 2 (prejuízos qualitativos na comunicação) e 1 critério do domínio 3 (padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses e atividades);
- Atrasos ou funcionamento anormal em pelo menos uma das seguintes áreas do desenvolvimento da infância, com início antes dos 3 anos de idade: (1) interação social, (2) linguagem para fins de comunicação social, ou (3) jogos imaginativos ou simbólicos;
- Não ter os seguintes diagnósticos: Transtorno de Rett ou Transtorno Desintegrativo da Infância (APA, 1994).

Em 2013 a Academia Americana de Psiquiatria lançou a quinta edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, trazendo uma mudança na conceituação do autismo. Passando assim a entendê-lo dentro de um espectro, onde há uma variação de níveis de gravidade e funcionalidade, culminando com a nova nomenclatura adotada: Transtorno do Espectro Autista (APA, 2013). Sendo assim, as subcategorias foram suprimidas nesta nova nomenclatura, ficando de fora o Transtorno de Rett.

Outra mudança marcante foi a diminuição de 3 para 2 domínios, agrupando a interação social e a comunicação em um só (APA, 2013). O DSM-V apresenta uma novidade, em especial à classificação da gravidade do TEA, pois apresenta-a em níveis e está diretamente relacionada com a quantidade de apoio recebida ou necessitada por cada indivíduo, sendo assim classificado: Nível I – necessidade de apoio, pois sem este há prejuízo social, dificuldade de iniciar interações e dificuldade de se organizar. Nível II – exige apoio substancial, grandes limitações para iniciar e manter interações, dificuldades com mudanças, além do prejuízo social aparente. Nível III – exige muito apoio substancial, havendo déficits graves nas habilidades de comunicação social, inflexibilidade de comportamento e extrema dificuldade com mudanças. Sendo assim, o nível de apoio está diretamente ligado ao grau de autonomia do indivíduo e consequentemente relacionado ao prognóstico (APA, 2013).

Em relação aos critérios diagnósticos, são apresentados os critérios A, B, C, D e E, onde o critério A versa sobre déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, apresentando três subdomínios e solicitado que um destes estejam presentes; o critério B fala sobre os Padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades, apresentando quatro subdomínios e exigindo que pelo menos dois estejam presentes; o critério C diz que os sintomas devem estar presentes desde o início da infância; o critério D exige que as características devam ocasionar prejuízo clinicamente significativo no funcionamento social, profissional ou em outras áreas da vida do indivíduo e o critério E define que essas perturbações não são mais bem explicadas por deficiência intelectual (transtorno do desenvolvimento intelectual) ou por atraso global do desenvolvimento (APA, 2013), pode-se observar os critérios com todas as diretrizes no quadro 1.

Quadro 1. Critérios diagnósticos TEA – DSM-V

A	Déficits persistentes na comunicação social e na interação social em múltiplos contextos, conforme manifestado pelo que segue, atualmente ou por história prévia (os exemplos são apenas ilustrativos, e não exaustivos):
---	---

A1	Déficits na reciprocidade socioemocional, variando, por exemplo, de abordagem social anormal e dificuldade para estabelecer uma conversa normal a compartilhamento reduzido de interesses, emoções ou afeto, a dificuldade para iniciar ou responder a interações sociais
A2	Déficits nos comportamentos comunicativos não verbais usados para interação social, variando, por exemplo, de comunicação verbal e não verbal pouco integrada a anormalidade no contato visual e linguagem corporal ou déficits na compreensão e uso gestos, a ausência total de expressões faciais e comunicação não verbal.
A3	Déficits para desenvolver, manter e compreender relacionamentos, variando, por exemplo, de dificuldade em ajustar o comportamento para se adequar a contextos sociais diversos a dificuldade em compartilhar brincadeiras imaginativas ou em fazer amigos, a ausência de interesse por pares.
B	Padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades, conforme manifestado por pelo menos dois dos seguintes, atualmente ou por história prévia (os exemplos são apenas ilustrativos, e não exaustivos)
B1	Movimentos motores, uso de objetos ou fala estereotipados ou repetitivos (p. ex., estereotípias motoras simples, alinhar brinquedos ou girar objetos, ecolalia, frases idiossincráticas).
B2	Insistência nas mesmas coisas, adesão inflexível a rotinas ou padrões ritualizados de comportamento verbal ou não verbal (p. ex., sofrimento extremo em relação a pequenas mudanças, dificuldades com transições, padrões rígidos de pensamento, rituais de saudação, necessidade de fazer o mesmo caminho ou ingerir os mesmos alimentos diariamente).
B3	Interesses fixos e altamente restritos que são anormais em intensidade ou foco (p. ex., forte apego a ou preocupação com objetos incomuns, interesses excessivamente circunscritos ou perseverativos).
B4	Hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais ou interesse incomum por aspectos sensoriais do ambiente (p. ex., indiferença aparente a dor/temperatura, reação contrária a sons ou texturas específicas, cheirar ou tocar objetos de forma excessiva, fascinação visual por luzes ou movimento).
C	Os sintomas devem estar presentes precocemente no período do desenvolvimento (mas podem não se tornar plenamente manifestos até que as demandas sociais excedam as capacidades limitadas ou podem ser mascarados por estratégias aprendidas mais tarde na vida).
D	Os sintomas causam prejuízo clinicamente significativo no funcionamento social, profissional ou em outras áreas importantes da vida do indivíduo no presente
E	Essas perturbações não são mais bem explicadas por deficiência intelectual (transtorno do desenvolvimento intelectual) ou por atraso global do desenvolvimento. Deficiência intelectual ou transtorno do espectro autista costumam ser comórbidos; para fazer o diagnóstico da Comorbidade de transtorno do espectro autista e deficiência intelectual, a comunicação social deve estar abaixo do esperado para o nível geral do desenvolvimento.

Fonte: adaptado do American Psychiatric Association (2013).

Como ocorrido com o DSM-IV, houve uma revisão textual onde algumas mudanças foram realizadas no DSM-V, isto se deu através da publicação do DSM-V -TR publicado em 2022 pela Academia Americana de Psiquiatria. O DSM-V-TR veio com uma grande revisão do manual anterior, objetivando uma melhor organização estrutural, para se adequar de forma harmoniosa ao CID-11 (APA, 2022).

No que tange ao TEA, tem-se a consolidação da díade (comunicação e interação social e comportamentos e interesses repetitivos e restritos), o fortalecimento do continuum do espectro englobando de uma vez por toda dentro do espectro os termos como Asperger e transtorno global do desenvolvimento (APA, 2022).

Uma grande mudança no DSM-V-TR em relação ao diagnóstico do TEA está logo no critério A, onde no manual anterior dizia: “conforme manifestado pelo que segue”, dando ideia que apresentar um ou mais comportamentos desse critério já atendia ao

mesmo, no novo manual diz: “manifestado por todos os seguintes”. Apresentando uma nova perspectiva para o diagnóstico, onde o indivíduo deve apresentar déficits na comunicação social e interação social que atenda aos critérios 1, 2 e 3, sendo eles: 1- déficit na reciprocidade socioemocional; 2- déficits no comportamento comunicativo e 3- déficit no desenvolvimento, manutenção e compreensão de relacionamentos. Em relação aos outros critérios não há mudanças (APA, 2022).

O DSM-V-TR ressalta que existem instrumentos padronizados de diagnóstico comportamental com qualidade psicométrica confiável, contudo, os sintomas do TEA não podem ser dimensionados de forma universal e convertidos em scores, sendo assim, reafirma que o diagnóstico do TEA é clínico, sendo pautado em todas as informações disponíveis sobre o indivíduo (APA, 2022). Quanto aos déficits motores, não há nenhuma novidade em relação ao DSM-V, apenas destacam que existe uma marcha alterada, um déficit na coordenação motora global e alguns indivíduos apresentam o andar na ponta dos pés, não sendo considerado um critério diagnóstico, porém de atenção e cuidado (APA, 2022).

Outro ponto que muito se fala hoje é a etiologia do TEA, ou seja, sua causa. Ainda não se tem uma resposta específica para isto, porém diversos estudos indicam que o TEA pode ter origem biológica e/ou ambiental. Em termos biológicos, destacam-se os aspectos genéticos, pode-se dizer que exista uma combinação de genes, onde alguns já foram identificados, contudo como o transtorno é amplo e multifatorial é quase impossível prever ou estipular essa combinação (Stoccoro *et al.*, 2023; Yoon *et al.*, 2020). Quando se usa o termo ambiental, os estudos referem-se ao ambiente intrauterino, pois o uso de algumas substâncias (ex.: ácido valpróico) e a exposição a inflamações têm relação com o aumento dos riscos para surgimento do TEA (Santin *et al.*, 2017; Stoccoro *et al.*, 2023). Vale salientar que a interação dos fatores genéticos associados ou não aos ambientais podem desencadear alterações epigenéticas, isto acontece ainda no ambiente intrauterino (Moody; Chen; Pan, 2017; Calder *et al.*, 2018; Oliveira; Júnior; Aragão, 2021; Oliveira; Santos; Morais, 2022; Stoccoro *et al.*, 2023; Yoon *et al.*, 2020).

## 2.2 – FORÇA MUSCULAR

A força muscular é um dos componentes da aptidão física voltado para a saúde, tendo um papel extremamente importante no desempenho de várias atividades da vida diária, e é um dos mais valiosos preditores de função (Jochem *et al.*, 2019; ACSM, 2018), sendo uma característica essencial no desenvolvimento humano, que envolve a tensão

muscular contra uma resistência, tendo como resultado adaptações físicas, cognitivas e sociais (Guyton; Hall, 2017; Emanuele *et al.*, 2021). Além disso, pode-se dizer que a fraqueza muscular está diretamente relacionada com a incapacidade funcional (Jochem *et al.*, 2019; Mcgrath *et al.*, 2021; ACSM, 2018). Sendo assim, a avaliação da força muscular é um resultado importante e que desperta grande interesse em relação à saúde geral do indivíduo.

Atualmente, a *National Strength and Conditioning Association* (NSCA) (Lloyd *et al.*, 2016), o ACSM (2018), Academia Americana de Pediatria (Stricker *et al.*, 2020) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2022) afirmam que o treinamento de força na pré-puberdade, quando é supervisionado por profissionais qualificados e tem o foco no desenvolvimento apropriado da técnica de execução, é eficaz e seguro tanto em termos de saúde quanto de desempenho. Estas instituições, de forma alinhada, colocam como prioridade para o treinamento de força em idades precoces aprimorar a força musculoesquelética e o condicionamento físico geral, sendo realizado por meio de métodos de treinamento seguros, eficazes e agradáveis (ACSM, 2018; OMS, 2022; Lloyd *et al.*, 2016; Stricker *et al.*, 2020; Faigenbaum, Micheli, 2017). Com base nesse consenso internacional e na análise de diversas publicações científicas (Sánchez Pastor *et al.*, 2023, Lesinski *et al.*, 2020) é possível desmistificar alguns conceitos, em especial relacionados aos riscos ou desvantagens do treinamento de força em crianças pré-púberes.

Um grande ponto a ser esclarecido é que os ganhos de força neste período são atribuídos principalmente ao mecanismo neurológico de aumento no recrutamento de neurônios motores, permitindo aumentos de força sem músculo resultante de hipertrofia, com isso, pode-se dizer que as crianças podem ganhar força com treinamento contra resistência, com baixa taxa de lesão se as atividades são realizadas com ênfase na técnica e são bem supervisionadas, gerando assim diversos benefícios para a saúde, dentre eles: melhorias cardiovasculares, melhora na composição corporal, aumento da densidade mineral óssea, aumentando a sensibilidade à insulina nas crianças que estão acima do peso, diminuiu a incidência de lesões e teve um efeito positivo na saúde mental (ACSM, 2018; OMS, 2022; Lloyd *et al.*, 2016; Stricker *et al.*, 2020; Faigenbaum, Micheli, 2017; Sánchez Pastor *et al.*, 2023, Lesinski *et al.*, 2020).

Não é de hoje que o treinamento de força em crianças e jovens é estudado. Tendo como exemplo um estudo clássico de Faigenbaum *et al.* (1999) onde compararam o efeito de diferentes protocolos de treinamento de força em crianças. Neste estudo 43 crianças foram testadas, divididas em três grupos, onde um grupo realizou um protocolo com carga

relativamente alta, fazendo uma série de seis a oito repetições, outro grupo realizou um protocolo com carga moderada, fazendo uma série de 13 a 15 repetições e o terceiro grupo foi o controle, onde não realizou o treinamento de força (Faigenbaum *et al.*, 1999). Foram realizados testes de 1 repetição máxima (RM) de membros superiores e inferiores; ambos os grupos que realizaram os protocolos de força tiveram um aumento significativo no % de 1 RM quando comparados com o grupo controle (Faigenbaum *et al.*, 1999). Pode-se dizer que estes achados corroboram a ideia de que a força muscular é melhorada com o treinamento durante a infância, independente do protocolo utilizado.

Lloyd *et al.* (2014) elaboraram uma declaração, onde os autores se posicionaram sobre os benefícios, riscos, maturação, crescimento, segurança dentre outros fatores que passam pelo treinamento de força e sua aplicação no público infantil e infanto-juvenil. Nesse parecer, fica evidenciado que o treinamento de força é altamente recomendado para crianças e adolescentes, que seus benefícios são maiores que seus riscos, estes associados à falta de acompanhamento especializado, que adequadamente planejado pode reduzir lesões relacionadas ao esporte e deve ser visto como um componente essencial de programas de treinamento preparatório para jovens atletas (Lloyd *et al.*, 2014).

Em um estudo sobre TF e suas implicações na infância, Faigenbaum *et al.* (2015) afirmam que o treinamento de força deve se iniciar em tenra idade, pois tem um grande efeito positivo sobre o sistema nervoso central, aumentando a coordenação intermuscular de forma mais duradoura. Corroborando este estudo, tem-se o posicionamento da Associação Nacional de Força e Condicionamento dos Estados Unidos (NSCA) sobre o desenvolvimento atlético em longo prazo, onde elencam dez pilares para que este desenvolvimento ocorra da melhor forma possível e o pilar número três se refere ao encorajamento da melhora da aptidão física de crianças a partir da primeira infância, tendo como foco principal o desenvolvimento das habilidades motoras e no treinamento de força muscular (LLOYD *et al.*, 2016).

A relação dose-resposta do treinamento de força, ainda é uma preocupação atual dos treinadores que trabalham com crianças. Tentando responder algumas perguntas, Lesinski *et al.* (2016) fizeram uma revisão sistemática da literatura sobre o efeito e a relação dose-resposta do treinamento de força no desempenho físico em jovens atletas. No estudo verificou-se que para a obtenção de um melhor resultado na força muscular os seguintes parâmetros foram obtidos: períodos com mais de 23 semanas de treinos são superiores a outros períodos; não foram encontradas diferenças estatísticas relacionadas à frequência semanal, uma, duas ou três vezes na semana; exercícios com cinco séries e

de seis a oito repetições por séries com 80 a 89% de 1 RM, mantendo um intervalo de descanso de três a quatro minutos entre as séries demonstraram os melhores resultados para o ganho de força muscular em crianças (Lesinski *et al.*, 2016).

Em relação à avaliação da força muscular em crianças, observa-se a utilização de dois principais meios de mensuração, isocinético e isométrico, contudo, quando os testes são realizados medindo a força isométrica, mais músculos apendiculares e axiais são testados, diferentemente dos testes isocinéticos que avaliam, em sua maioria, os flexores/extensores do cotovelo, do joelho e do tronco (Benfica *et al.*, 2018).

Uma outra medida muito utilizada com crianças é o teste de preensão manual, pois a força de preensão manual é um parâmetro que reflete a força muscular geral (Wind *et al.*, 2010). No estudo de Aoyama *et al.* (2023), pode-se observar a utilização do teste de força de preensão manual em bebês de 2 anos de idade, onde tinham como objetivo compreender como os determinantes do desenvolvimento precoce da força de preensão manual influenciam no neurodesenvolvimento. Outro estudo que utilizou o teste de força de preensão manual foi o de Wang *et al.* (2023), onde os autores tinham como objetivo determinar a eficácia de diferentes programas de exercícios físicos na aptidão física de crianças pré-escolares, no qual a força muscular era um parâmetro a ser observado.

Pensando na relação da força muscular com o desenvolvimento infantil, pode-se dizer que a força muscular exerce influência substancial na aquisição de habilidades motoras fundamentais, como engatinhar, andar e manipular objetos (Yadav; Duque, 2023; Spampinato; Celnik; 2018). A exposição precoce a atividades apropriadas de fortalecimento muscular pode impactar positivamente o desenvolvimento de habilidades motoras, formando a base para futuras capacidades físicas (Lent, 2022; Mason *et al.*, 2019). As habilidades motoras (HB) são movimentos fundamentais executados com padrões que envolvem o controle e a combinação de vários segmentos corporais (Frith; Loprinzi, 2019). Estes movimentam integram processos sensoriais, perceptivos e cognitivos com ações musculares (Yadav; Duque, 2023).

A aquisição, desenvolvimento e refinamento das HB são influenciados por diversos fatores, dentre eles: desenvolvimento neural, aspectos biomecânicos, fatores ambientais e força muscular (Spampinato; Celnik; 2018).

Pois, o desenvolvimento da força muscular é inerentemente associado a adaptações neurais, abrangendo aumentos no recrutamento de unidades motoras, taxas de disparo e sincronização (Lent, 2022; Mason *et al.*, 2019). Sendo assim, as adaptações neuromusculares facilitam a geração de contrações musculares mais fortes e precisas,

essenciais para a aquisição e aprimoramento de habilidades motoras (Mason *et al.*, 2019; Spampinato; Celnik; 2018).

Uma área que vem sendo explorada recentemente em relação ao treinamento de força é a da neuroplasticidade, onde em seu estudo Mason *et al.* (2020) encontraram que de três a quatro semanas de treinamento de força propiciou o aumento da excitabilidade corticoespinhal na área motora primária (M1), considerando assim uma plasticidade cerebral. O ganho de força muscular inicial, em decorrência do treinamento contra resistência, é atribuído quase que exclusivamente às mudanças no Sistema Nervoso Central, muitas dessas mudanças se dão por influência do sistema supraespinhal, implicando dessa forma o papel da plasticidade cortical no desenvolvimento da força (Kidgell *et al.*, 2017).

Sendo assim, afirma-se a importância do treinamento de força (TF) para o desenvolvimento das habilidades motoras, pois Mason *et al.* (2020) descrevem que o TF é capaz de induzir mudanças duradouras na força muscular e na plasticidade cortical, em que os mecanismos subjacentes são semelhantes aos quadros observados no desenvolvimento das HB.

Quando se tem a força muscular aprimorada, esta contribui para o aumento da estabilidade articular, melhora a transmissão de força e gera padrões de movimento mais refinados (Stone *et al.*, 2019), influenciando assim a qualidade e proficiência da execução de habilidades motoras (Frith; Loprinzi, 2019).

### 2.3 – TEA E FORÇA MUSCULAR

Quando se fala de treinamento de força em crianças com TEA, a literatura é bem escassa, principalmente em relação a estudos crônicos. Em uma revisão sistemática, Dillon *et al.* (2017) pesquisaram o exercício físico como prática baseada em evidências para indivíduos com espectro do transtorno autista; ao todo foram 23 artigos elegíveis para o estudo, porém dentro destes estudos não foi encontrado nenhum com treinamento de força; atividades como luta, natação, programas de habilidades motoras, equinoterapia, exercícios de condicionamento sem especificação apareceram por mais de uma vez.

Os estudos que relacionam força ao TEA são praticamente de membros superiores, de força de preensão manual e realizado de forma aguda, sem nenhum tipo de intervenção. No estudo de Alaniz *et al.* (2015) investigou-se a correlação entre a força de preensão e compressão e a proficiência em atividades funcionais. O resultado apresentado foi a diferença de força de preensão manual entre os grupos controle e de



crianças autistas, principalmente em idades mais elevadas. No artigo de Mosconi *et al.* (2015) foi realizado um estudo de contrações rápidas e precisas da força de preensão para determinar os mecanismos de *feedforward* e *feedback* sensorial em crianças com TEA e crianças sem TEA; os indivíduos com TEA fizeram força de forma menos precisa, implicando alterações no mecanismo de controle motor quando comparados com o grupo controle (indivíduos sem TEA). No estudo de Wang *et al.* (2015) foram encontradas alterações nas estratégias de controle antecipatório, uma menor precisão de preensão, maior variabilidade de força além de uma capacidade reduzida de utilização de *feedback* visual por indivíduos com TEA, quando comparados aos indivíduos sem TEA.

Kern *et al.* (2013) demonstraram que a força de preensão manual (FPM) é menor em crianças com TEA quando comparadas em crianças sem TEA, além disso quando avaliado o controle motor, principalmente em relação a adaptação às demandas de mudança de tarefa, foi encontrado um déficit nesse processamento em indivíduos com TEA (Alaniz *et al.*, 2015).

Nesse contexto, pode-se dizer que a FPM está relacionada com a capacidade de realizar atividades da vida diária, como abrir portas, segurar e transportar objetos, amarrar cadarços, dentre outras atividades (Alaniz *et al.*, 2015; Ludyga *et al.*, 2021). Diante do exposto, justifica-se que o teste de FPM é um dos mais utilizados para avaliar a força muscular em crianças com TEA (Kern *et al.*, 2013; Ludyga *et al.*, 2021). Um aspecto bem interessante descrito por Kern *et al.* (2011), foi a determinação de uma correlação significativa entre a FPM e o grau de gravidade do TEA. Contudo, é oportuno destacar que a capacidade de produção de força muscular reduzida nesta população pode ser influenciada por diversos outros fatores como limitações motoras (Shafer *et al.*, 2021), equilíbrio (Hariri *et al.*, 2022) e coordenação geral (Umesawa *et al.*, 2020).

No entanto, é importante ressaltar que a literatura científica é escassa no que diz respeito à influência do TEA no desempenho da força muscular, bem como sobre as potenciais intervenções que poderiam ser empregadas no seu tratamento.

Coffey *et al.* (2021) avaliaram a força muscular (potência) dos membros inferiores em crianças com e sem TEA; foi realizado o teste de salto horizontal, no qual as crianças com TEA apresentaram média de  $77,62 \pm 36,95$  centímetros e as crianças sem TEA tiveram média de  $107,71 \pm 26,02$  centímetros, mostrando diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,01$ ). Demonstrando assim que crianças com TEA possuem menores níveis de força nos membros inferiores quando comparadas às crianças sem TEA (Coffey *et al.*, 2021).

Em um estudo recente, Ludyga *et al.* (2021) investigaram a relação entre a força muscular e as funções executivas em crianças com e sem TEA; além da função executiva prejudicada, as crianças com TEA apresentaram menor força muscular do que seus pares sem TEA. Como resultado, observou-se que as crianças com TEA apresentaram menor desempenho de força muscular em todos os testes quando comparadas às crianças sem TEA. A partir da modelagem de equações estruturais, os autores chegaram ao resultado que ser autista estava moderadamente relacionado com menor força muscular,  $\beta = -0,38$ ,  $p < 0,001$ , e descreveram que em relação ao desempenho cognitivo, o grupo previu individualmente a função executiva,  $\beta = -0,37$ ,  $p < 0,001$ , de modo que escores padrão mais baixos foram moderadamente relacionados a ser autista. Levando em conta essa associação, a alta força muscular previu pontuações altas na comparação de padrões,  $\beta = 0,24$ ,  $p < 0,001$ , e função executiva,  $\beta = 0,21$ ,  $p = 0,004$ , disto isto, pode-se dizer que estes resultados fornecem informações sobre a ligação entre a força muscular e a função executiva no TEA, no entanto, os mecanismos subjacentes permanecem desconhecidos (Ludyga *et al.*, 2021).

O artigo de Travers *et al.* (2017) corrobora para que estes comprometimentos, citados anteriormente, estejam associados ao grau das características clínicas do TEA e que a tendência é que ocorra uma piora com o passar da idade. Os déficits motores, controle motor, dentre outros relacionados às demandas de controle e ajuste de movimento estão associados com uma disfunção cerebelar nas crianças com TEA (Sydnor; Aldinger, 2022).

Diante do exposto, esta pesquisa visa determinar um avanço significativo na avaliação e intervenção de força muscular em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), oferecendo uma ferramenta cientificamente validada e confiável para profissionais da saúde. A Bateria de Avaliação de Força Muscular para Crianças com TEA (BAFMA) irá preencher uma lacuna importante na literatura especializada, ao proporcionar um método objetivo e fidedigno para a mensuração da força muscular nesta população específica. A metodologia empregada, abrangendo desde a validação de conteúdo por especialistas até a confirmação de sua objetividade e fidedignidade através de métodos estatísticos rigorosos, estabelece a BAFMA como um padrão ouro na avaliação da força muscular em crianças com TEA.

Sendo assim, a importância dessa pesquisa se estende além do desenvolvimento de uma nova ferramenta de avaliação, contribuindo significativamente para a prática clínica e o desenvolvimento de intervenções mais eficazes. Ao definir padrões de

desempenho muscular por faixa etária, a BAFMA possibilita uma abordagem personalizada e fundamentada na intervenção terapêutica, melhorando potencialmente os resultados do tratamento e a qualidade de vida das crianças com TEA. Essa abordagem inovadora destaca a necessidade de ferramentas de avaliação específicas para populações especiais, enfatizando a importância de adaptações metodológicas que considerem as características únicas desses grupos.

## CAPÍTULO III

### 3.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 DELINEAMENTO DE PESQUISA

O estudo trata-se de uma pesquisa metodológica, pois visa a elaboração de uma bateria de avaliação, tendo uma abordagem descritiva, transversal e de natureza exploratória, objetivando ampliar o conhecimento sobre o tema estudado (Thomas; Nelson; Silverman, 2012; Gomes, Gomes, 2020).

O estudo foi desenvolvido por meio de três etapas: a primeira, constituiu na criação e validação da bateria de avaliação de força por meio do método Delphi, com consulta aos especialistas da área.

A segunda etapa consistiu na aplicação da bateria de avaliação de força em crianças com TEA, visando estabelecer a objetividade e a fidedignidade da bateria e a terceira foi o estabelecimento de padrões e critérios.

#### 3.2 – UNIVERSO, AMOSTRAGEM E AMOSTRA

##### 3.2.1 – **Universo da 1ª etapa**

Para a etapa de construção e validação da bateria de avaliação de força para crianças com autismo foram selecionados especialistas com experiência na área de treinamento de força.

##### 3.2.1.2 – **Universo da 2ª etapa**

Para a etapa de validade, fidedignidade e objetividade da bateria de avaliação de força para crianças com autismo foram selecionadas crianças com TEA das Vilas Olímpicas do Município do Rio de Janeiro, da Casa do Brincar (Barra do Piraí- RJ) e do Hospital Municipal Dr. Munir Rafful (Volta Redonda- RJ).

### 3.2.2 – Amostragem da 1ª etapa

Nesta etapa a amostragem realizada foi intencional, onde o pesquisador decidiu quem compôs a amostra. Este tipo de amostragem é frequentemente utilizado em estudos psicométricos, em especial quando especialistas são convidados a opinar sobre os testes, como no caso deste estudo (Fontelles *et al.*, 2010).

Para compor o quadro de especialistas foram adotados os seguintes critérios: ser profissional da área de saúde formado, atuante com treinamento e/ou avaliação de força muscular e/ou trabalhar com crianças com TEA e ter no mínimo dois anos de experiência (trabalhar com crianças com TEA, ou atuar com treinamento de força). Como critério de exclusão utilizou-se a ausência de respostas pertinentes no questionário, bem como, a não continuidade até o final das rodadas.

#### 3.2.2.1 – Amostragem da 2ª etapa

Nesta etapa da pesquisa, a amostragem foi realizada por conveniência, não na escolha dos participantes, mas dos locais onde ocorreram as coletas.

O estudo foi divulgado por meio de palestras e informativos durante as atividades nas instituições participantes. As inscrições para participação foram realizadas diretamente com o pesquisador e/ou com um representante local, de acordo com o interesse dos responsáveis que seus filhos participem da pesquisa. Os responsáveis se apresentaram para a inscrição, e após receberam uma explanação dos objetivos do estudo, onde foi verificada a predisposição para a participação do estudo.

Os critérios de inclusão foram: crianças que tenham diagnóstico de transtorno do espectro autista com laudo emitido por um médico, não apresentar lesão óssea, muscular e/ou articular, que seja limitante para os movimentos, que tenham entre 3 e 12 anos de idade, que os pais assinaram e concordaram com a participação do menor através do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e que os menores assinaram e concordaram em participar da pesquisa com a assinatura do termo de assentimento livre e esclarecido (TALE).

Os critérios de exclusão da pesquisa foram: crianças que por algum motivo apresentaram dor ou limitação aos movimentos (até mesmo por questões sensoriais), crianças que não conseguiram estabelecer uma compreensão inicial, não conseguindo realizar os testes e crianças que não conseguiram executar todos os testes da bateria.

A escolha de trabalhar com crianças na faixa etária de 3 a 12 anos para a avaliação da força muscular, especialmente no contexto do Transtorno do Espectro Autista (TEA),

fundamenta-se em aspectos cruciais da maturação biológica e nos princípios da teoria de desenvolvimento motor e habilidades motoras delineados por Gallahue *et al.* (2012). Esta faixa etária abrange um período vital de transição e crescimento, marcado por mudanças significativas no desenvolvimento motor, cognitivo e socioemocional, que são essenciais para a aquisição de habilidades motoras fundamentais e especializadas (Gallahue et al., 2012).

Optar por trabalhar com crianças de 3 a 12 anos permite explorar um período de grandes transformações e oportunidades para intervenções que podem impactar positivamente o desenvolvimento motor. No contexto do TEA, onde podem existir atrasos ou diferenças no desenvolvimento motor e nas habilidades motoras, compreender e intervir dentro deste intervalo etário é crucial. A avaliação da força muscular, adaptada a essa compreensão do desenvolvimento motor segundo Gallahue *et al.* (2012), pode fornecer insights valiosos para o planejamento de intervenções que respeitem as capacidades individuais de cada criança, promovendo assim o desenvolvimento saudável e aprimorando a qualidade de vida.

Além disso, considerando a importância da maturação biológica e do desenvolvimento motor na infância, a intervenção precoce e adaptada pode ser particularmente benéfica. As intervenções que focam no fortalecimento muscular durante esta janela de oportunidade não só apoiam o desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais e especializadas, mas também contribuem para o bem-estar geral, facilitando a participação em atividades recreativas e sociais, essenciais para o desenvolvimento integral da criança (Frith; Loprinzi, 2019; Faigenbaum et al., 2020).

### 3.3 – AMOSTRA

#### 3.3.1 – Amostra 1ª etapa

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a amostra da primeira etapa foi composta por 57 indivíduos (especialistas). O método Delphi não estipula um número mínimo ou máximo para formação do quadro de especialistas, contudo, estudos sugerem um mínimo de 6 e consideram 20 especialistas o suficiente, porém, é aconselhável convidar pelo menos 30 especialistas, devido a taxa de resposta e perda ao longo da pesquisa (Romero-Collado, 2021, Oliveira *et al.*, 2021; Andrés-Garcia, 2019).

### 3.3.2 – Amostra 2ª etapa

Segundo as diretrizes estatísticas, um tamanho amostral mínimo de 30 participantes é recomendado para garantir a objetividade e fidedignidade dos estudos de apuração de testes; isso se deve ao fato de que um tamanho amostral adequado aumenta a representatividade da população, reduzindo o impacto de fatores individuais e aumentando a precisão das estimativas (Triola, 2017). Na maioria dos casos, acredita-se que um tamanho amostral de pelo menos 30 indivíduos seja adequado para assegurar que as médias amostrais sigam uma distribuição aproximadamente normal, mesmo quando as populações subjacentes apresentam assimetria (Triola, 2017). A amostra final consistiu em 69 indivíduos, selecionados a partir de um grupo inicial de 87 candidatos, após a aplicação rigorosa dos critérios de inclusão e exclusão.

## 3.4 – ÉTICA NA PESQUISA

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (CEP-UNIRIO), sob CAAE nº: 45226621.8.0000.5285, obtendo parecer favorável em 09/08/2021, sob número 4.894.819 (ANEXO A). Essa aprovação deveu-se ao fato de o projeto respeitar todos os preceitos éticos para embasamento sobre a resolução 466/12 e 510/16, além da Carta Circular nº1/2021-CONEP/SECNS/MS (BRASIL, 2021) e da Resolução de Helsink (WMA, 2013). O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido TCLE foi apresentado para os responsáveis legais dos menores integrantes da pesquisa e para os especialistas. Além desse também foi elaborado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE, apresentado para cada participante antes de iniciar o estudo, pois se tratar de menores de 13 anos de idade.

## 3.5 – MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.5.1 – Procedimentos Preliminares

O estudo foi dividido em três momentos: a primeira etapa constituiu na criação e validação (pelo quadro de especialistas) da Bateria de Avaliação de Força Muscular para Crianças com Autismo (BAFMA) por meio da mensuração de seu conteúdo e aparência; a segunda etapa a aplicação da BAFMA, visando a verificação da fidedignidade e objetividade do referido instrumento. Por fim, caso o estudo consiga ser validado, serão estabelecidos seus padrões e critérios.

### 3.5.1.1 – 1ª Etapa: elaboração da BAFMA

Na elaboração do BAFMA, teve-se como fundamento norteador que a força muscular é um dos parâmetros de avaliação do nível das funções corporais segundo a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde para Crianças e Jovens (CIF-CY) da Organização Mundial de Saúde (Zdrowia, 2007).

Partindo desse princípio, realizou-se uma revisão de literatura sobre avaliação de força em crianças sem autismo e em crianças com autismo. Não obstante, a temática foi levada para a discussão no Grupo de Trabalho e Pesquisa em Neurociência, vinculado ao Laboratório de Biociências do Movimento Humano, onde realizou-se um debate sobre os testes a serem considerados com suporte da metodologia do Brainstorming (Daugherty *et al.*, 2021) e concluiu-se que os especialistas decidiriam de forma ativa, não só sobre a forma e conteúdo, mas sobre o tipo de manifestação de força a ser verificado, a quantidade de exercícios, a ordem dos exercícios e quais exercícios iriam compor a bateria de avaliação.

No entanto, foram selecionados parâmetros para auxiliar a tomada de decisão dos especialistas. Em relação ao modo de mensurar a força máxima foram sugeridas três formas de avaliação, sendo eles: através do teste de uma repetição máxima, pela dinamometria (avaliando a força isométrica) e o teste de predição de uma repetição máxima. Todos os três avaliam a força máxima, sendo que o primeiro e o último avaliam a força dinâmica, através da execução dos movimentos e o segundo avalia a força isométrica, onde não há movimento articular.

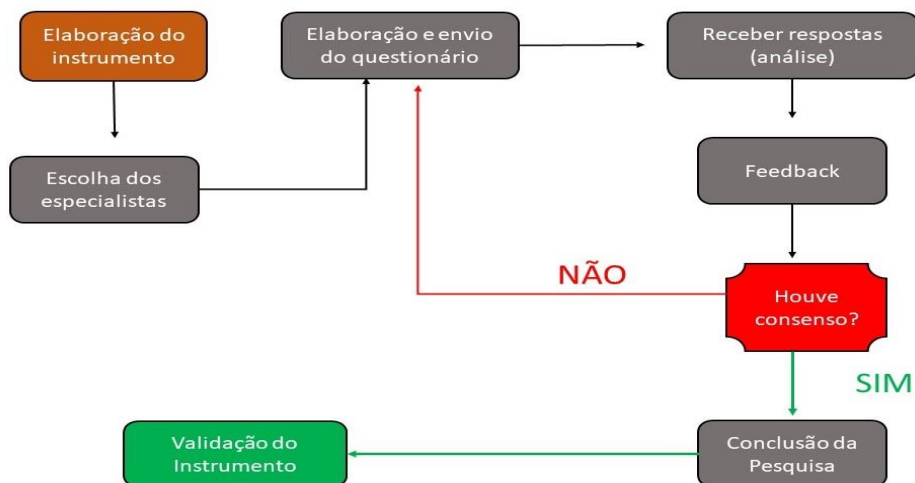
Em relação ao número de exercícios que iriam compor a bateria de avaliação, ao especialistas poderiam escolher livremente quantos exercícios fossem necessários, bem como sua ordem de execução. Para a escolha de quais exercícios iriam fazer parte da bateria de avaliação, foi sugerida uma lista com dez exercícios, dentre eles movimentos isolados, onde envolvem apenas uma articulação, como extensão e flexão de cotovelo e joelho. Contudo, exercícios multiarticulares também estavam nessa lista, como o agachamento, supino, flexão de braços, levantamento terra, remada alta e *leg press*.

A criação e a validade de conteúdo e aparência do instrumento foi verificada por meio do método Delphi, onde a consulta ao Quadro de Especialistas (QE) é primordial (Lima; Nunes; Souza, 2020; Fernández-Domínguez *et al.*, 2016). O método Delphi se baseia em algumas fases, sendo elas:

- 1- **Fase de preparação:** preparar o instrumento que será enviado ao grupo de especialistas para as considerações (esta etapa foi realizada inicialmente pela revisão de literatura e deu continuidade nos debates do GTP de Neurociências);
- 2- **Fase de consulta:** o instrumento a ser validado é enviado ao grupo de especialistas na área para apreciação e sugestões sobre o conteúdo, a forma e a aparência, através de um questionário, esta fase ocorre diversas vezes, pois a cada rodada o pesquisador deve fazer uma síntese das respostas do questionário anterior, formular um novo questionário e reenviar aos especialistas, buscando a convergência de opiniões, sempre baseando-se nas respostas anteriores;
- 3- **Fase de consenso:** o pesquisador deve definir que o consenso foi alcançado, chegando, enfim, à validação da bateria, geralmente este processo ocorre entre a terceira e quarta rodada de respostas aos questionários (Barrios *et al.*, 2021).

Este método ainda é incipiente no Brasil, porém, possui grande eficácia, permitindo ao pesquisador estudar diferentes aspectos do objeto de pesquisa, em especial no que se refere a criação e validação de instrumentos de coleta de dados (Lima; Nunes; Souza, 2020). Pode-se observar essa dinâmica supracitada na figura 2:

FIGURA 2. Fluxograma do método Delphi



Fonte: Adaptado de Lima, Nunes e Souza (2020).

O método foi implementado através de um formulário do *Google Forms*, que pode ser acessado através deste link: <https://forms.gle/y6xG6SNQgnBoQ1F76>. Ressalta-se



que diante da necessidade de obter o nível de concordância estipulado como aceitável (85%), foram apresentadas rodadas subsequentes.

Devido ao cenário pandêmico por conta do COVID-19, que se instalou a partir de março de 2020, a pesquisa necessitou estabelecer maiores cuidados para que os protocolos exigidos pelo Ministério da Saúde em relação ao distanciamento social fossem cumpridos. Sendo assim, o contato com os especialistas, visando a participação na pesquisa, foi realizado de forma individual através do telefone por aplicativos de mensagens, bem como pelas principais redes sociais (Brasil, 2021).

Ressaltando que o estabelecimento da validade da BAFMA foi realizado de agosto a dezembro de 2021.

### 3.5.1.2 – 2ª Etapa: Apuração da Fidedignidade e Objetividade da BAFMA

Dando continuidade à pesquisa após a validação do instrumento pelo método Delphi por intermédio de consulta do quadro de especialistas, essa etapa objetiva a apuração da fidedignidade e objetividade da BAFMA. Para alcançar este objetivo é necessário testar o Instrumento de avaliação através da sua aplicação e verificação procedimental do erro de avaliação, seja interavaliador ou intra-avaliador. Sendo assim, é imprescindível verificar se existe erro de avaliação, pois só assim será possível reduzir a possibilidade de erro ao longo de todo estudo, favorecendo desta forma o ganho de qualidade na pesquisa (Thomas; Nelson; Silverman, 2012; Leão *et al.*, 2019).

Sendo assim, considera-se o coeficiente de fidedignidade a razão entre as variâncias dos escores verdadeiro e o do observado, em tempo, a objetividade verifica e apresenta o grau de concordância e discordância que os avaliadores apresentam quando avaliam e obtêm escores a partir de uma amostra formada pelos mesmos sujeitos (Thomas; Nelson; Silverman, 2012;).

Com isso, iniciou-se esta etapa da pesquisa com o convite aos pais e responsáveis das crianças com TEA a participarem de forma voluntária para uma conversa introdutória sobre o objetivo da pesquisa que eles poderiam vir a participar ou não. Após a apresentação, juntamente com o preenchimento e assinatura do TCLE e do TALE, os que concordaram em participar de forma voluntária foram convocados para a realização dos testes da bateria.

Para a aplicação da BAFMA foram recrutados sempre dois avaliadores, sendo um avaliador principal (o pesquisador responsável) e o avaliador secundário (o mesmo avaliador em todos os testes), onde, após a apresentação e treinamento do avaliador

secundário se deu a aplicação da bateria da seguinte forma: 1- aplicação da bateria pelo avaliador principal, após uma semana, 2- novamente aplicação da bateria pelo avaliador principal, após uma semana, 3- aplicação da bateria pelo avaliador secundário. Vale ressaltar que as três avaliações foram realizadas com o mesmo grupo, e sem que os avaliadores realizassem as análises dos dados das avaliações anteriores para não gerar nenhum tipo de viés. Com isso, as avaliações 1 e 2 realizadas pelo pesquisador principal tiveram como objetivo verificar a fidedignidade do instrumento, ou seja, o erro intra-avaliador. A avaliação 3, realizada pelo avaliador secundário teve como finalidade apurar a objetividade da bateria, quer dizer, o erro interavaliador. Pode-se observar o cronograma de avaliações no quadro 2:

Quadro 2 – Esquema de Avaliação do BAFMA

<b>Avaliação</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Avaliador	Principal	Principal	Secundário
Objetivo	Linha de base	Fidedignidade	Objetividade
Tempo entre as avaliações	Semana 0	Semana 1	Semana 2

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O tempo estimado para aplicação da BAFMA foi de aproximadamente 30 minutos, variando de acordo com a resposta de cada participante da pesquisa, o espaço para a realização do teste é uma sala, ou algum espaço físico que tenha a possibilidade de fixação do dinamômetro. A Bateria de Avaliação de Força Muscular em Crianças com TEA ficou definida da seguinte forma: três exercícios, todos usando a dinamometria, ou seja, avaliando a força isométrica, sendo um exercício para avaliação de membros superiores, um exercício para avaliação de membros inferiores e um exercícios para avaliação da preensão manual. Os exercícios da BAFMA são força de preensão manual, extensão de joelho unilateral e supino bilateral.

### 3.5.2 – Procedimentos de Coleta

#### 3.5.2.1 – Força de Preensão Manual (FPM)

O teste de preensão manual é um importante componente para verificar a força de preensão das mãos, sendo utilizado em crianças e na clínica médica, para avaliar pacientes com desordens da extremidade superior (Figueiredo *et al.*, 2007; Kern *et al.*, 2013; Alaniz *et al.*, 2015, Kocher *et al.*, 2019; He *et al.*, 2023). A força de preensão manual foi medida

utilizando um dinamômetro manual Camry®, este instrumento possui 5 níveis de pegadas, onde foi utilizada a pegada de número 2 para um melhor ajuste às mãos das crianças. Ressaltando que a leitura do dinamômetro não é subjetiva, ele mede a força em quilogramas ou libras, podendo chegar até 90 kg/198lb, e tem uma escala medindo a cada 100g/0,2lb, esse estudo trabalhou com quilogramas. Esse teste teve duas sessões de familiarização, onde os participantes puderam aprender a realizar o teste, evitando possíveis erros.

O teste foi realizado por ambas as mãos de forma alternada, com 3 tentativas para cada lado, com intervalo mínimo de 30 segundos entre elas para evitar a fadiga, sendo computado o melhor resultado de cada uma. Kern *et al.* (2013) descrevem que múltiplas tentativas são o padrão para o uso do dinamômetro manual, em especial quando aplicado em crianças. Os participantes se posicionaram conforme recomendação da Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (1992): sentado com os quadris e joelhos a 90° de flexão, ombro em adução, cotovelo fletido a 90°, antebraço e punho em posição neutra e serão encorajados a darem o máximo de esforço. O avaliador sustentará o dinamômetro durante a execução do teste.

Figura 3. Teste de preensão manual



Fonte: acervo do autor, 2022.

### 3.5.2.2 – Força Isométrica de Extensão de Joelho (EXT)

A força produzida durante uma contração muscular, realizada pelo musculo esquelético, é controlada pela taxa de despolarização gerada pelos potenciais de ação, bem como pela variação do recrutamento das unidades motoras (Del Vecchio *et al.*, 2019). A redução ou perda de força, em especial dos membros inferiores podem impactar na redução da capacidade funcional do indivíduo, em especial nas atividades da vida

diária. Quando se fala de crianças, a diminuição da força impacta diretamente na qualidade do brincar e no desenvolvimento e aquisição das habilidades motoras (Faigenbaum *et al.*, 2020).

Desse modo o teste de força isométrica de extensão do joelho foi realizado objetivando avaliar a força dos membros inferiores para satisfazer os critérios de validação da BAFMA. O teste foi realizado com o indivíduo sentado em um banco ou cadeira, o dinamômetro foi fixado a perna do indivíduo através de uma tornozeleira de velcro posicionada logo acima do tornozelo, os participantes foram orientados a não realizarem movimentos compensatórios durante o teste, contudo o avaliador foi orientado a conter fisicamente esses movimentos caso ocorressem. Buscou-se uma flexão de quadril de aproximadamente 90° e 70° de flexão de joelho, considerando 0° a posição neutra do quadril e a extensão total do joelho. Após um aquecimento de 10 repetições de extensão do joelho, somente com peso corporal, com amplitude livre seguiu-se o teste. Foram realizadas 3 contrações isométricas máximas, sempre com o encorajamento verbal dado pelo avaliador, tais como “mais forte”, “encosta seu pé na minha mão”. Foi dado um minuto de intervalo entre as repetições e computado o melhor escore obtido.

Figura 4. Extensão de Joelho



Fonte: acervo do autor, 2022

### 3.5.2.3 – Supino Sentado Bilateral Isométrico (SUP)

O supino é um dos exercícios mais utilizados para treinamento e avaliação da força da parte superior do corpo (Rodríguez-Ridao *et al.*, 2020).

Para realização deste teste, definiu-se que a posição inicial seria: sentado com os quadris e joelhos a 90° de flexão, ombro em adução, cotovelo fletido a 90°, antebraço e

punho em posição neutra, segurando as manoplas com ambas as mãos, pois o teste é bilateral, evitando assim qualquer compensação rotacional. Foram executadas 3 contrações isométricas máximas, dando intervalo de 1 minuto entre as repetições, sendo computado sempre o maior valor obtido. Para realizar este teste, foi adaptado de uma parte do acessório de treinamento em suspensão, onde este se prendia no dinamômetro que por sua vez era fixado na parede ou no espaldar.

Figura 5. Supino bilateral sentado



Fonte: acervo do autor, 2022

### 3.5.3 – Instrumentos de Coleta

Para a realização da coleta de dados foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Massa Corporal: balança digital Avanutri® (Brasil) AVA – 340, capacidade total: 180 kg, gradação: 100g;
- Estatura: estadiômetro portátil Avanutri® (Brasil) AVA – 305, aferição: 20cm a 210cm, graduação de 0,1cm;
- Pressão Manual: dinamômetro manual Camry® (Brasil), modelo EH 101, capacidade 90kg, gradação: 100g;
- Força isométrica (extensão de joelho e supino): dinamômetro portátil E-lastic® (Brasil), capacidade de 200kg, a medição é realizada por uma célula de carga AEPH do Brasil®, modelo TS 200. Juntamente à célula de carga, existe uma interface digital em formato de aplicativo de celular (E-lastic 5.0, compatível para sistemas operacionais Android e iOS) na qual capta os dados do sensor de força e

transmite através da tecnologia Bluetooth® (BLE, 4.0) as informações de força na unidade quilos (kg) para o aplicativo. O smartphone utilizado foi um Samsung® Galaxy S21 Plus (Brasil) que utiliza o sistema operacional Android 11 Samsung One UI 3.1.

#### 3.5.4- NORMALIZAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR POR ALOMETRIA

Objetivando reduzir o viés relacionado à influência da massa corporal na força muscular, realizou-se uma normalização por meio de uma escala alométrica, onde esta abordagem retira a influência direta do tamanho corporal sobre a força muscular, sendo uma das formas mais aceitas para normalização de dados (Crewther *et al.*, 2019). A alometria fornece um método mais eficaz para padronizar o controle do desempenho das dimensões corporais do que a escala de razão (Oba *et al.*, 2014; Crewther *et al.*, 2019). Para realizar a normalização, foi utilizada a seguinte equação:

Figura 6. Fórmula de Normalização

$$FMc = FMa/MC^b$$

Fonte: adaptado Oba et al., 2014; Crewther et al., 2019

No qual: FMa: Força muscular absoluta, FMc: Força muscular corrigida, MC: massa corporal e b: expoente alométrico. Em resumo, o valor do expoente alométrico (b) pode apresentar uma grande variação, onde o tipo de manifestação da força (isométrica, concêntrica e excêntrica) influencia diretamente. A literatura científica sugere que em exercícios de força muscular que necessitam de superação de resistências externas, como: *hand grips*, agachamentos, supinos, rosca bíceps e tríceps, geralmente apresentam expoentes alométricos de aproximadamente  $b=0,67$ . Consequentemente, para esta pesquisa foi utilizado o valor de  $b=0,67$  (Oba *et al.*, 2014; Crewther *et al.*, 2019).

#### 3.5.5 – ÍNDICE GERAL DE FORÇA (IGF)

A fórmula para o Índice Geral de Força (IGF) é uma média ponderada, pelo qual justifica-se matematicamente adequada para agregar os resultados dos diferentes testes de força muscular. A média ponderada é uma generalização da média aritmética que permite atribuir pesos diferentes a cada teste, com base em sua importância relativa para o cálculo do índice geral.

Para calcular o IGF, começa-se obtendo os resultados numéricos dos testes de força muscular para cada criança no grupo amostral avaliado. Em seguida, foram calculadas as médias e desvios padrões dos resultados de cada teste no grupo.

Os pesos atribuídos a cada teste, por exemplo: 2,35 para Força de Preensão Manual mão direita (FPMD), 2,55 para Força de Preensão Manual mão esquerda (FPME), 1 para Força de Extensão de Joelho esquerdo e direito (EXTE) e (EXTD), e 1,83 para Força de Supino bilateral (SUP), refletem a importância relativa dada a cada teste na avaliação da força muscular geral. Esses pesos podem ser determinados com base em conhecimento prévio, fundamentos teóricos ou pesquisas anteriores.

Em seguida, foi multiplicado cada resultado do teste pela sua ponderação correspondente. Em outras palavras:

- Resultado ponderado de FPMD = FPMD x 2,35
- Resultado ponderado de FPME = FPME x 2,55
- Resultado ponderado de EXTE = EXTE x 1
- Resultado ponderado de EXTD = EXTD x 1
- Resultado ponderado de SUP = SUP x 1,83

Após calcular os resultados ponderados para cada teste, esses valores são somados. A soma total dos resultados ponderados representa uma medida composta da força muscular, considerando a importância relativa dos diferentes testes.

Finalmente, para obter o Índice Geral de Força (IGF), divide-se a soma total dos resultados ponderados pelo número total de testes (neste caso, 5). O resultado é uma média ponderada que reflete a força muscular geral da criança, considerando os diferentes grupos musculares testados e suas respectivas importâncias.

Essa abordagem proporciona uma avaliação mais abrangente e equilibrada da força muscular geral das crianças no grupo amostral, permitindo uma comparação mais justa e objetiva entre os indivíduos avaliados.

Figura 7. Fórmula do Índice Geral de Força

$$\text{Índice Geral de Força (IGF)} = \frac{(FPMD \times 2,35) + (FPME \times 2,55) + (EXTE + EXTD) + (SUP \times 1,83)}{5}$$

**Legenda:** FPMD= força de preensão manual mão direita, FPME=força de preensão manual mão esquerda, EXTE=extensão de joelho esquerdo, EXTD=extensão de joelho direito, SUP= supino bilateral.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

A partir dos resultados do IGF foram determinados os parâmetros avaliativos da tabela de classificação do BAFMA, sendo eles: muito forte, forte, normal, fraco e muito fraco. Para chegar aos números da classificação realizou-se a aplicação do IGF aos menores e maiores escore de cada faixa etária, após foram divididos em percentis múltiplos de 20, gerando assim 5 categorias.

### 3.6 – PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE DADOS

#### 3.6.1 – Análise Estatística

A análise dos dados foi realizada através do programa estatístico IBM SPSS *Statistics* 25.0 for Windows. Os dados serão apresentados em forma de estatística descritiva, tendo como principal objetivo caracterizar a população estudada, e para interpretação dos dados fornecidos serão empregadas as medidas de tendência central (média) e de dispersão. Os valores da dispersão fornecerão a estimativa de variabilidade dos dados encontrados, conseqüentemente, o erro padrão, o coeficiente padrão e o desvio-padrão (Da Silva; Lopes; Junior, 2014).

Com o objetivo de definir os testes que foram utilizados na pesquisa, foi realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov com o emprego da correção de Lilliefors para verificar a distribuição dos dados.

#### 3.6.2 – Análise Estatística Da Validade Da BAFMA

Para estimar a confiabilidade e mensurar a validade das respostas do grupo de especialistas, utilizou-se do alfa de Cronbach (Kitamura *et al.*, 2021). Com a proposta de manter a qualidade da pesquisa, o presente estudo adotou o nível de significância de  $p < 0,05$ , ou seja, com probabilidade de 95% de afirmações e/ou negações durante o percurso das investigações, logo existirá a possibilidade de 5% resultados a serem obtidos por acaso. Para controlar o erro tipo II, aplicou-se um poder do experimento de 80%, no mínimo.

#### 3.6.3 – Análise Estatística de Fidedignidade e Objetividade da BAFMA

Para a análise estatística da fidedignidade e objetividade da BAFMA foi utilizado o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), utilizado para avaliar a concordância e/ou consistência entre múltiplas medidas realizadas por diferentes observadores ou pelo mesmo observador.

Para verificar a concordância intra-avaliador, foi utilizado o delineamento *Within design*, com o tipo de concordância absoluta e o modelo misto de duas vias; contudo,



quando se verificou a concordância interavaliador, utilizou-se o delineamento *between*, com a concordância absoluta e o modelo aleatório de duas vias, como sugerido por Koo e Li (2016). Os valores do ICC foram interpretados como excelente ( $> 0,90$ ), bom ( $0,76 - 0,90$ ), moderado ( $0,50 - 0,75$ ) e baixo ( $< 0,50$ ) (Koo; Li, 2016; Bartlett; Frost, 2008).

Para além da análise do ICC, foi realizado uma análise de Bland-Altman, pela qual é baseada na quantificação da concordância entre duas medidas quantitativas através do estudo da diferença média e da construção de limites de concordância, geralmente 95% (Giavarina, 2015). Através da análise de Bland-Altman pode-se detectar uma diferença sistemática das medidas, que o ICC não consegue mensurar. Foi realizado um teste T de uma amostra, sendo aplicado à diferença entre as medidas, para confirmar que as diferenças são estatisticamente diferentes de zero, como a hipótese nula foi rejeitada, seguiu-se para a construção do gráfico ( $p > 0,05$ ). Para checar se existia um potencial viés de proporção entre as medidas, ou seja, se existe uma tendência dos resultados se concentrarem acima ou abaixo da média, realizou-se um modelo de regressão linear simples.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 4.1 – Resultados da Elaboração da BAFMA

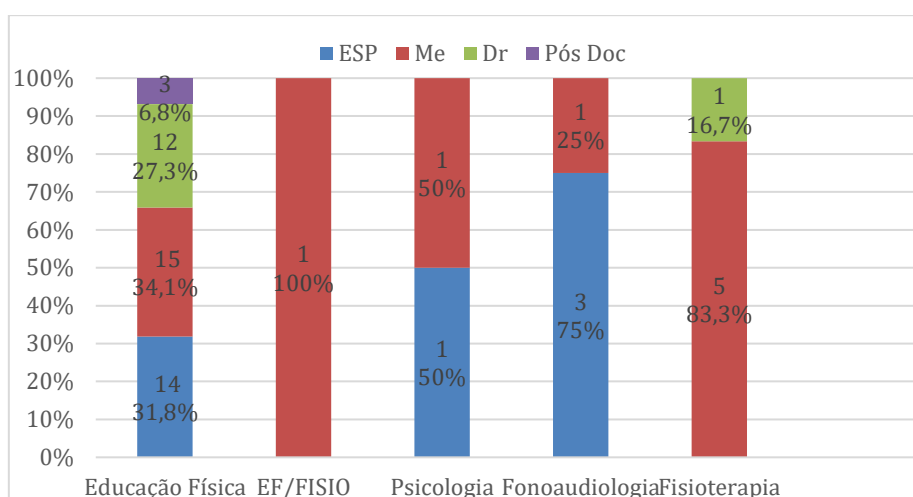
Nesta etapa do estudo, buscou-se criar e validar a BAFMA a partir da formação de um grupo de especialistas. Onde estes, a partir do método Delphi, avaliaram e validaram a forma, o conteúdo e a aparência da BAFMA. Este grupo de especialistas foi formado por 57 profissionais de diversas áreas da saúde, podendo ser observado na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização do Grupo de Especialistas (GE)

<b>Formação</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Educação Física	44	77.2 %
EF/FISIO	1	1.8 %
Psicologia	2	3.5 %
Fonoaudiologia	4	7.0 %
Fisioterapia	6	10.5 %
Total	57	100%

N= número de indivíduos (frequência absoluta); (%) Frequência Relativa. EF/FISIO: profissional de Educação Física e fisioterapeuta

Figura 8. Formação Continuada dos Especialistas



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Como é observado na caracterização do GE, 77,20 % dos especialistas são profissionais de Educação Física, este percentual se justifica pela especificidade do objeto de estudo da bateria, no caso a força muscular. Porém, a diversidade foi valorizada quando se convidou profissionais de diversas áreas da saúde para compor este grupo.

Um ponto marcante neste GE está relacionado a formação continuada, não foi observado nenhum caso em que um profissional tivesse apenas a graduação, todos os profissionais que compõem este grupo possuem pelo menos uma pós-graduação lato sensu. A maior parte da amostra, 40,35%, tem mestrado e um percentual significativo, 22,81% já concluíram o doutorado. Estes dados dão robustez ao GE, ainda mais quando estas informações são cruzadas com o tempo que estes profissionais trabalham com a variável de estudo, no caso, a força muscular. Pois, mais da metade destes profissionais trabalham com intervenção em força por mais de cinco anos, trazendo uma bagagem de aplicação prática muito grande para auxiliar na construção e validação da BAFMA.

Uma questão que já era esperada foi o quantitativo de profissionais que atuam com crianças com TEA, ou melhor, que não atuam. Apenas 35,09% do GE tem experiência com crianças com TEA, mostrando o quanto é preciso que mais profissionais, em especial de educação física, venham a explorar essa área de intervenção. Contudo, mesmos os profissionais que nunca tinham trabalhado com TEA, eram especialistas na área de intervenção de força muscular, justificando a permanência e atendendo aos critérios de inclusão do estudo.

Seguindo as fases do método Delphi, preparação, consulta e consenso, para a apuração da validade de forma, conteúdo e aparência da BAFMA, foram necessárias

cinco rodadas do questionário para que o percentual de concordância adotado à priori fosse encontrado (85%). Como se observa na tabela abaixo:

Tabela 2. Resultados das rodadas do método Delphi, valores alfa de Cronbach e % de concordância

Envio	Enviado	Retorno	1 pergunta	2 pergunta	3 pergunta	4 pergunta	Alpha de Cronbach
1°	55	41	36,8%	30,8%	71,8%	25,6%	0,21
2°	45	32	65,6%	40,6%	75,0%	34,4%	0,23
3°	35	29	96,6%	65,5%	86,2%	68,5%	0,55
4°	35	31	100%	100%	100%	100%	1,00
5°	69	57	95%	100%	100%	100%	1,00

Legenda: os valores das perguntas 1 a 4 são referentes aos percentuais de concordância de cada pergunta Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Pode-se observar que na quarta rodada do questionário o percentual de concordância do alfa de Cronbach foi obtido, no entanto, houve a necessidade de mais uma rodada, pois após aplicação de um estudo piloto, o pesquisador principal detectou a grande dificuldade das crianças com TEA realizarem um dos exercícios da BAFMA, inviabilizando assim a continuidade da próxima etapa. Dito isto, a pesquisa voltou para a fase de consulta ao GE, com a solicitação da substituição de um exercício de membros inferiores. Repetindo o percentual de concordância da rodada anterior, demonstrando a validade e confiabilidade estatisticamente significativa para a criação e validação da BAFMA.

Não obstante, a versão final de validade da BAFMA está apresentada no quadro abaixo:

Quadro 3 – Bateria de Avaliação de força Muscular para Crianças com TEA

Exercícios	Ordem de execução	instrumento	Parâmetros
Preensão Manual	1°	Dinamômetro Manual CAMRY®	3 repetições alternadas com cada mão com pelo menos 30s de descanso. Computar o melhor escore de cada mão.
Extensão de joelho unilateral	2°	Dinamômetro portátil E-lastic®	3 repetições com cada perna, de forma sequencial, com intervalo de 1 minuto entre as repetições, Computar o melhor resultado de cada perna
Supino bilateral	3°	Dinamômetro portátil E-lastic®	3 repetições bilateral, computando o melhor resultado, com intervalo de 1 minutos entre as repetições

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

#### 4.2 – Resultados da Objetividade e Fidedignidade da BAFMA

O Grupo Amostral de Avaliação (GAA), foi formado por 69 crianças com TEA, de 3 a 12 anos de idade, conforme observado na tabela 3:

Tabela 3. Caracterização do GAA (média e desvio-padrão)

	N	Idade
<b>Masculino</b>	60	7,02 ± 2,29
<b>Feminino</b>	9	7,11 ± 3,06
<b>Total</b>	69	7,03 ± 2,38

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Como observado na tabela de caracterização da amostra, o GAA é composto por 60 meninos e nove meninas, superando a prevalência estimada de 4x1 entre meninos e meninas diagnosticados com TEA.

Organizou-se o GAA por faixas etária para posteriormente criar uma tabela de referência específica.

Tabela 4 – Caracterização do GAA por faixa etária, Nível de Suporte, Massa Corporal e Estatura.

Faixa etária	Número de indivíduos	Nível de suporte			Massa corporal (KG)	Estatura (m)
		1	2	3		
<b>3 – 5 anos</b>	23	19	4	0	20,57 ±5,11	1,12 ±0,05
<b>6 – 9 anos</b>	31	18	10	3	32,38 ±4,01	1,28±0,08
<b>10 – 12 anos</b>	15	4	9	2	41,65 ±14,11	1,40 ±0,07
<b>Total</b>	69	41	23	5	30,46 ±12,76	1,25 ±0,13

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Segundo Gallahue *et al.* (2012), o desenvolvimento motor segue uma sequência progressiva, dividida em fases que refletem a maturação do sistema nervoso central e a interação com o ambiente.

A escolha de trabalhar com crianças entre 3 e 12 anos, subdivididas em três faixas etárias conforme apresentado na tabela fornecida, é uma decisão metodológica que reflete uma compreensão profunda da maturação biológica e das teorias de desenvolvimento motor e habilidades motoras (Liu et al. 2019; Drenowatz; Greier, 2019; Zheeng et al., 2022). Esta segmentação permite uma análise detalhada e contextualizada das

capacidades e desafios específicos que cada grupo etário enfrenta, em consonância com os princípios estabelecidos por teóricos do desenvolvimento motor, como David Gallahue *et al.* (2012).

Na faixa etária de 3 a 5 anos, as crianças estão no auge do desenvolvimento motor rudimentar (Gallahue *et al.*, 2012). Durante este período, elas experimentam rápidos avanços em habilidades motoras básicas, como correr, saltar e arremessar. A média de massa corporal e estatura indica um estágio de crescimento intenso, onde as intervenções podem ser particularmente eficazes no apoio ao desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais. Este é um momento crucial para estabelecer as bases de um movimento saudável que servirá de alicerce para habilidades mais complexas (Liu *et al.* 2019; Drenowatz; Greier, 2019; Zheeng *et al.*, 2022).

Avançando para a faixa etária de 6 a 9 anos, entramos no início do desenvolvimento motor especializado (Gallahue *et al.*, 2012). As crianças nesta fase começam a aplicar as habilidades motoras fundamentais adquiridas anteriormente em contextos mais estruturados e desafiantes, como esportes e outras atividades físicas (Drenowatz; Greier, 2019). A variação na massa corporal e estatura reflete a diversidade de maturação física, o que implica uma necessidade de avaliação e intervenção personalizada para otimizar o desenvolvimento motor (Zheeng *et al.*, 2022). Este é um período em que a coordenação, a força e o controle motor podem ser significativamente aprimorados através de práticas direcionadas (Liu *et al.* 2019).

Por fim, a faixa etária de 10 a 12 anos marca a transição para habilidades motoras mais avançadas e especializadas (Gallahue *et al.*, 2012). Neste estágio, as crianças mostram maior variação na massa corporal e estatura, o que pode ser atribuído à puberdade precoce em alguns casos (Zheeng *et al.*, 2022). A atenção a estas mudanças é vital, pois elas influenciam diretamente a capacidade física e o desenvolvimento de habilidades motoras (Liu *et al.* 2019). Este período é crítico para consolidar habilidades motoras especializadas, com uma abordagem que considera as diferenças individuais em maturação biológica e capacidade física (Drenowatz; Greier, 2019).

Ao segmentar a amostra por faixas etárias específicas, é possível adequar as intervenções ao estágio de desenvolvimento motor e às características físicas de cada grupo, promovendo um desenvolvimento motor ótimo. Esta abordagem não só respeita a individualidade de cada criança, mas também permite uma compreensão mais precisa do impacto das intervenções no desenvolvimento das habilidades motoras. Assim, fundamenta-se na teoria de desenvolvimento motor e habilidades motoras, oferecendo um

quadro robusto para avaliar e apoiar o crescimento saudável e o bem-estar das crianças em diferentes estágios de desenvolvimento (Gallahue et al., 2012; Liu et al. 2019; Drenowatz; Greier, 2019; Zheeng et al., 2022).

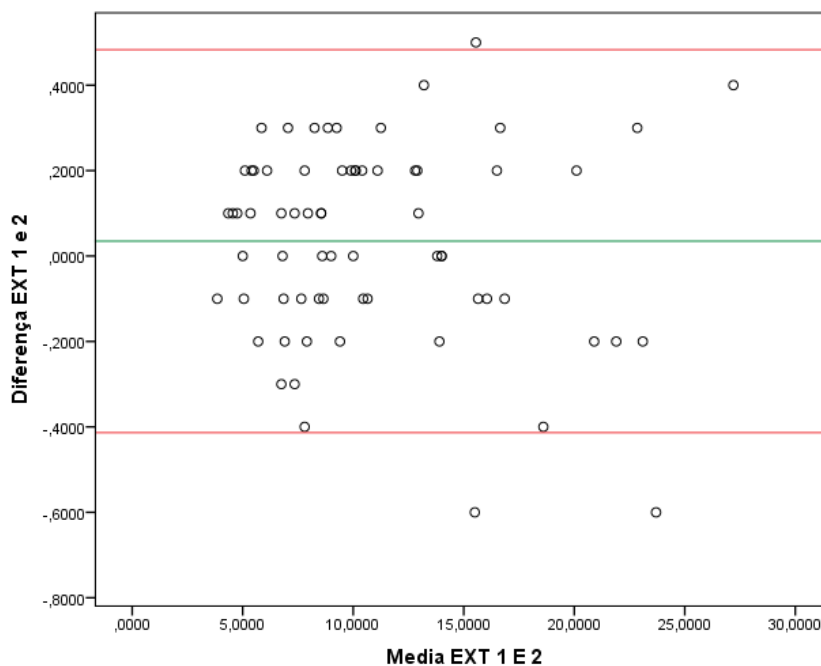
Para verificar a consistência da avaliação intra-avaliador foi realizado o Coeficiente de Concordância Intraclasse (ICC) com o delineamento *within design*, com o tipo de concordância absoluta e no modelo misto de duas vias (teste-reteste). Contudo para verificar a fidedignidade interavaliador, foi realizado o ICC com o delineamento *between*, tipo de concordância absoluta modelo aleatório de duas via (Koo; Li, 2016). O CCI foi calculado para todas as variáveis, sendo elas: força de preensão manual direita e esquerda, extensão de joelho direito e esquerdo e supino bilateral.

#### 4.2.1.1- Força Isométrica de extensão de Joelho

O coeficiente de correlação intraclasse (ICC) indicou que há uma confiabilidade excelente entre as avaliações da força isométrica da extensão do joelho da perna direita tanto nos testes intra-avaliador (ICC= 0,99 [IC 95% = 0,99- 1,00]; F (68-68) = 2243,58;  $p < 0,001$ ), quanto na avaliação interavaliador (ICC= 0,99 [IC 95% = 0,99- 1,00]; F (68-68) = 3650,10;  $p < 0,001$ ). Pode-se dizer que os resultados mostram uma alta concordância entre os avaliadores para esta variável.

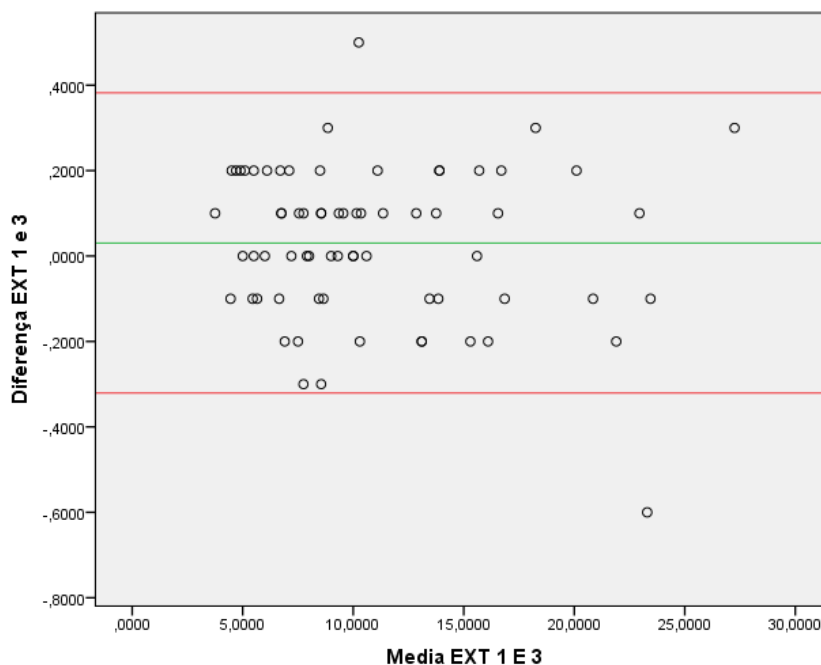
De acordo com o método de Bland-Altman (Figuras 9 e 10), não há evidências de viés entre repetições (intra-avaliador) do teste de Força Isométrica de extensão de Joelho direito ( $t = 1,26$ ,  $p = 0,21$ ) e entre examinadores (interavaliador) ( $t = 1,41$ ,  $p = 0,16$ ). O intervalo de confiança (IC) intra-avaliador variando de -0,20 a 0,90. Além disso, o IC interavaliadores varia de -0,13 a 0,74. Também foi verificado que não há viés de proporção relativo ao erro de medida, sendo assim, pode-se afirmar que os resultados se distribuem de maneira homogênea, intra-avaliador ( $p = 0,39$ ) e interavaliador ( $p = 0,29$ ).

Figura 9. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade intra-avaliador Força Isométrica de Extensão do Joelho direito



Legenda: Gráfico de Bland-Altman comparando resultados entre medidas para o examinador 1 (confiabilidade intra-avaliador). Viés (linha verde) e limites de confiança (linhas vermelhas). A pontuação média é plotada no eixo x, e a diferença entre as medidas (média das diferenças) é plotada no eixo y (diferença média  $\pm$  1,96 desvio padrão)

Figura 10. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade interavaliador Força Isométrica de Extensão do Joelho direito

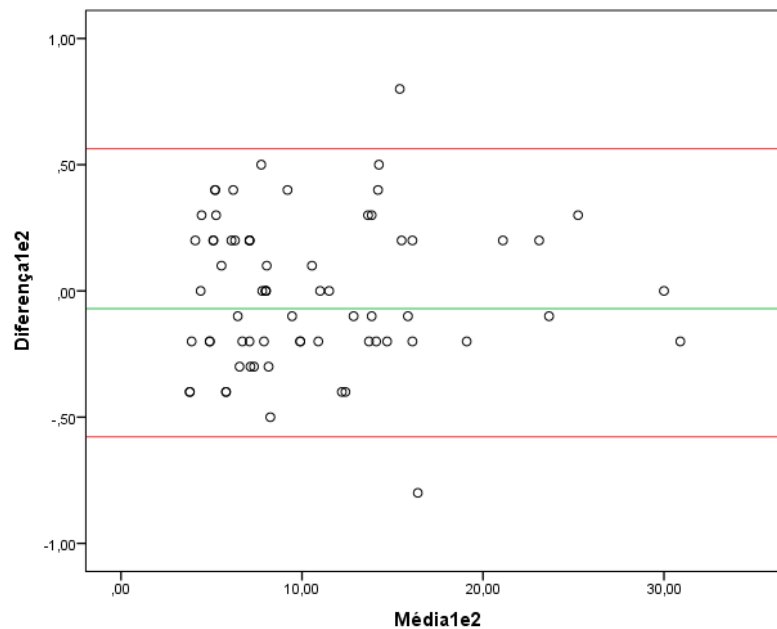


Legenda: Gráfico de Bland-Altman comparando resultados entre as medidas da avaliação 1 e avaliação 3 (confiabilidade interavaliador). Viés (linha verde) e limites de confiança (linhas vermelhas). A pontuação média é plotada no eixo x, e a diferença entre as medidas (média das diferenças) é plotada no eixo y (diferença média  $\pm$  1,96 desvio padrão)

Para avaliar a força isométrica da extensão do joelho da perna esquerda foi realizada o mesmo procedimento estatístico. O ICC demonstrou que a confiabilidade intra-avaliador apresentou um resultado excelente (ICC= 0,99 [IC 95% = 0,98-0,99]; F (68-68) = 1784,34;  $p < 0,001$ ). Seguindo o mesmo comportamento, a avaliação interavaliador da força isométrica da extensão do joelho da perna esquerda apresentou um nível de confiabilidade excelente (ICC= 0,99 [IC 95% = 0,97-0,99]; F (68-68) = 1086,47;  $p < 0,001$ ).

Após a realização método de Bland-Altman (Figuras 11 e 12), verificou-se que não há evidências de viés entre repetições (intra-avaliador) do teste de Força Isométrica de extensão de Joelho esquerdo ( $t = -0,21$ ,  $p = 0,84$ ) e entre os examinadores (interavaliador) ( $t = 1,33$ ,  $p = 0,19$ ). O (IC) intra-avaliador variou de -0,77 a 0,63 e o IC interavaliadores variou de -0,30 a 0,15. Adicionalmente foi verificado que não há viés de proporção relativo ao erro de medida, disto isto, pode-se afirmar que os resultados se distribuem de maneira homogênea, intra-avaliador ( $p = 0,80$ ) e interavaliador ( $p = 0,17$ ).

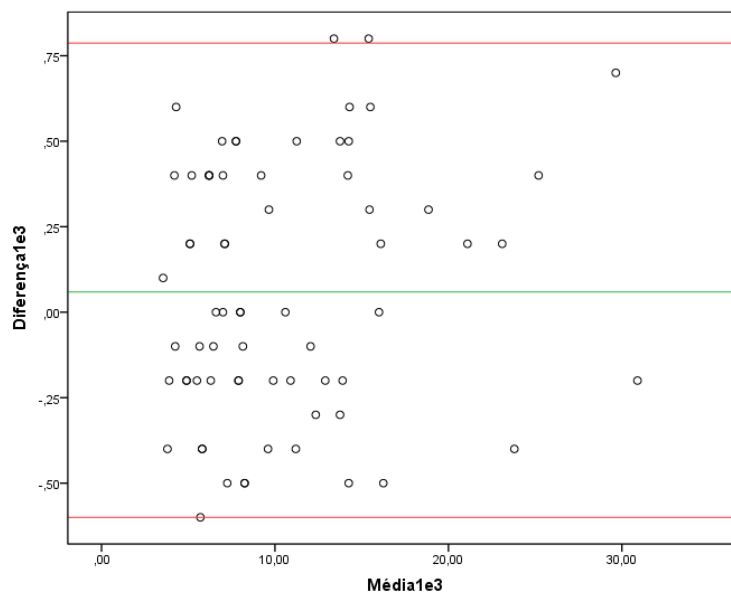
Figura 11. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade intra-avaliador Força Isométrica de Extensão do Joelho Esquerdo



Legenda: Gráfico de Bland-Altman comparando resultados entre medidas para o examinador 1 (confiabilidade intra-avaliador). Viés (linha verde) e limites de confiança (linhas vermelhas). A pontuação média é plotada no eixo x, e a diferença entre as medidas (média das diferenças) é plotada no eixo y (diferença média  $\pm$  1,96 desvio padrão)

Figura 12. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Interavaliador Força Isométrica de Extensão do Joelho Esquerdo





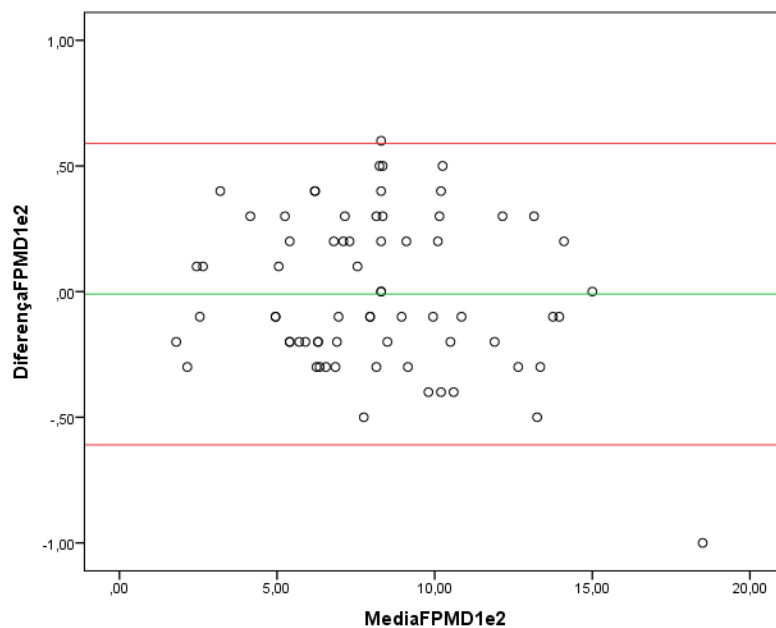
Legenda: Gráfico de Bland-Altman comparando resultados entre as medidas da avaliação 1 e avaliação 3 (confiabilidade interavaliador). Viés (linha verde) e limites de confiança (linhas vermelhas). A pontuação média é plotada no eixo x, e a diferença entre as medidas (média das diferenças) é plotada no eixo y (diferença média  $\pm$  1,96 desvio padrão)

#### 4.2.2- Força de Preensão Manual

A confiabilidade intra-avaliador da FPM da mão direita demonstrou um resultado excelente (ICC= 0,99 [IC 95% = 0,99-0,99]; F (68-68) =473,20;  $p < 0,001$ ). O ICC interavaliador da FPM da mão direita apresentou um resultado de 0,99, no qual é classificado como quase perfeito, demonstrando dessa forma a concordância entre os avaliadores (ICC= 0,99 [IC 95% = 0,99-0,99]; F (68-68) =464,96;  $p < 0,001$ ).

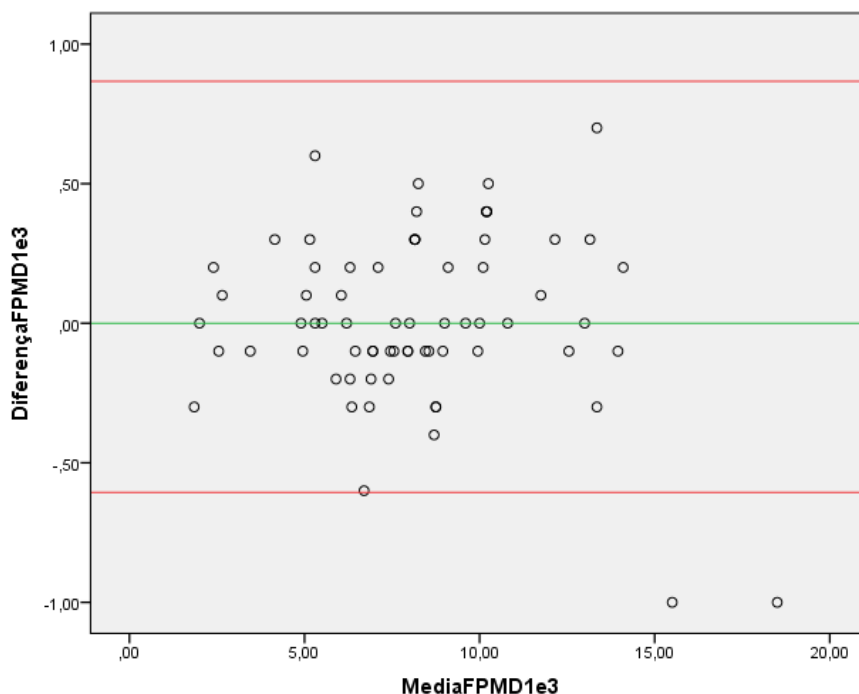
Concluída a implementação do método de Bland-Altman, conforme evidenciado nas Figuras 13 e 14), constatou-se a ausência de indícios de viés entre repetições intra-avaliador do teste de FPM da mão direita ( $t = -0,28$ ,  $p = 0,78$ ) e entre os examinadores (interavaliador) ( $t = 0,35$ ,  $p = 0,72$ ). Os intervalos de confiança intra-avaliador e interavaliadores variaram de -0,83 a 0,06 e de -0,61 a 0,87, respectivamente. Adicionalmente, verificou-se a inexistência de viés de proporção em relação ao erro de medida. Dessa maneira, pode-se afirmar que os resultados apresentam uma distribuição homogênea tanto intra-avaliador ( $p = 0,80$ ) quanto interavaliador ( $p = 0,17$ ).

Figura 13. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade intra-avaliador da Força de Preensão Manual da mão direita



Legenda: Gráfico de Bland-Altman comparando resultados entre as medidas da avaliação 1 e avaliação 2 (confiabilidade intra-avaliador). Viés (linha verde) e limites de confiança (linhas vermelhas). A pontuação média é plotada no eixo x, e a diferença entre as medidas (média das diferenças) é plotada no eixo y (diferença média  $\pm$  1,96 desvio padrão)

Figura 14. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Interavaliador da Força de Preensão Manual da mão direita

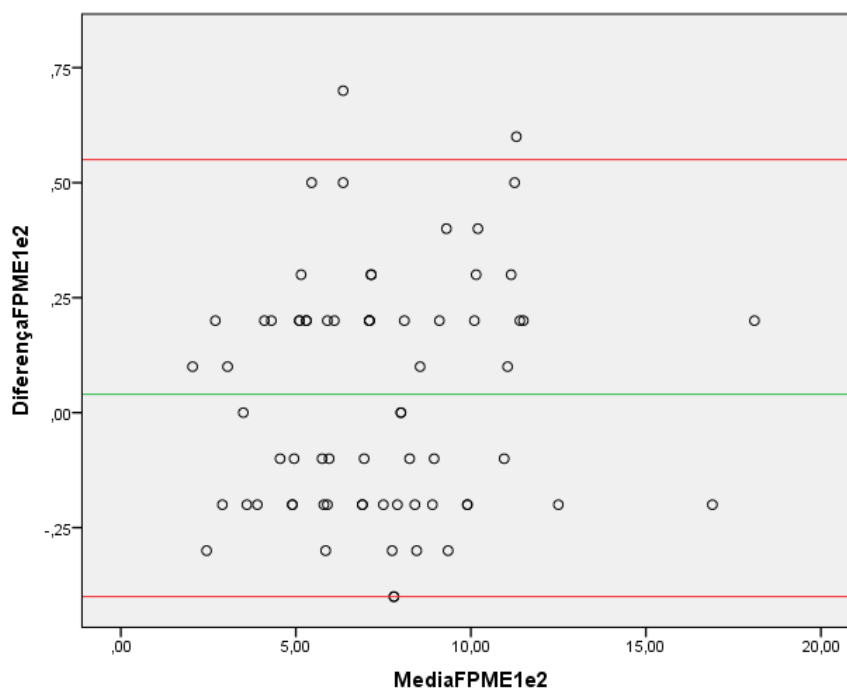


Legenda: Gráfico de Bland-Altman comparando resultados entre as medidas da avaliação 1 e avaliação 3 (confiabilidade interavaliador). Viés (linha verde) e limites de confiança (linhas vermelhas). A pontuação média é plotada no eixo x, e a diferença entre as medidas (média das diferenças) é plotada no eixo y (diferença média  $\pm$  1,96 desvio padrão)

A FPM da mão esquerda apresentou os seguintes resultados no ICC: intra-avaliador demonstrou concordância excelente (ICC= 0,99 [IC 95% = 0,99-0,99]; F (68-68) =561,782; p< 0,001); interavaliador também demonstrou o mesmo nível de concordância, excelente (ICC= 0,99 [IC 95% = 0,99-0,99]; F (68-68) =323,05; p< 0,001).

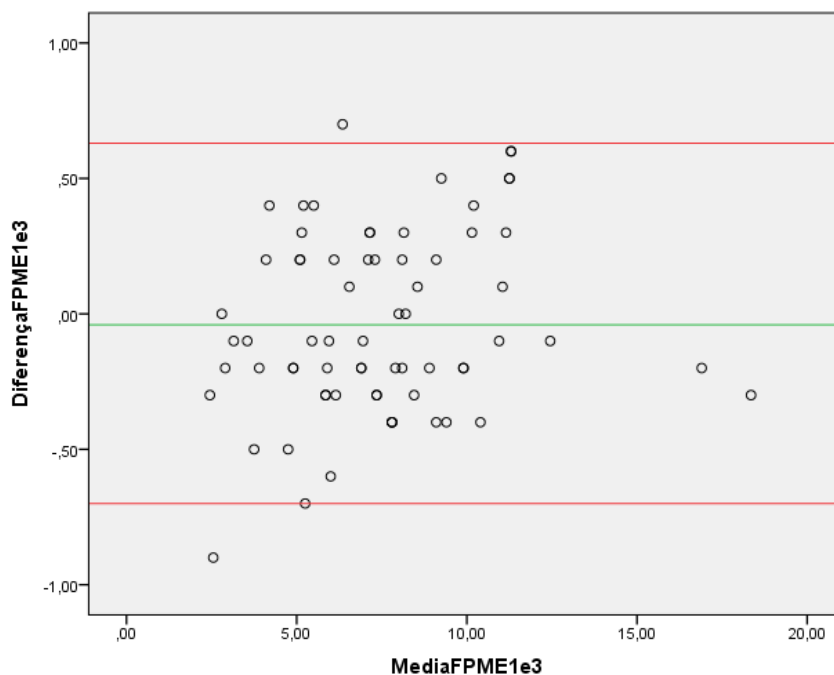
Analisando o *plot* do método de Bland-Altman, observa-se nas Figuras 15 e 16, a ausência de viés entre repetições intra-avaliador (t=1,21, p=0,23) e entre os examinadores (interavaliador) (t = -0,92 p= 0,36) do teste de FPM da mão esquerda. Tendo o como resultado dos intervalos de confiança os seguintes valores: intra-avaliador de -0,25 a 0,10 e interavaliadores de -0,10 a 0,04. Adicionalmente, foi verificada a inexistência de viés de proporção em relação ao erro de medida. Sendo assim, pode-se afirmar que os resultados apresentam uma distribuição homogênea tanto intra-avaliador (p = 0,44) quanto interavaliador (p = 0,12).

Figura 15. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Intra-avaliador da Força de Preensão Manual da mão Esquerda



Legenda: Gráfico de Bland-Altman comparando resultados entre as medidas da avaliação 1 e avaliação 2 (confiabilidade intra-avaliador). Viés (linha verde) e limites de confiança (linhas vermelhas). A pontuação média é plotada no eixo x, e a diferença entre as medidas (média das diferenças) é plotada no eixo y (diferença média  $\pm$  1,96 desvio padrão)

Figura 16. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Interavaliador da Força de Preensão Manual da mão Esquerda



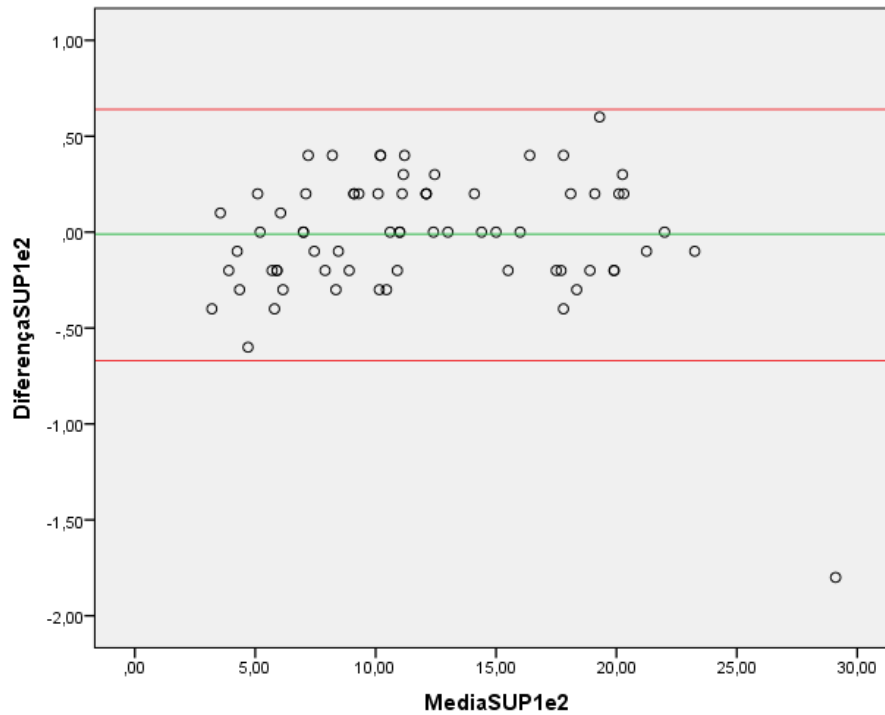
Legenda: Gráfico de Bland-Altman comparando resultados entre as medidas da avaliação 1 e avaliação 3 (confiabilidade interavaliador). Viés (linha verde) e limites de confiança (linhas vermelhas). A pontuação média é plotada no eixo x, e a diferença entre as medidas (média das diferenças) é plotada no eixo y (diferença média  $\pm$  1,96 desvio padrão)

#### 4.2.3- Supino Bilateral

O ICC do supino bilateral na avaliação intra-avaliador apresentou um nível de confiabilidade excelente (ICC= 0,99 [IC 95% = 0,99-0,99]; F (68-68) =1215,66;  $p < 0,001$ ); e na avaliação interavaliador o ICC demonstrou um nível quase perfeito novamente (ICC= 0,99 [IC 95% = 0,99-0,99]; F (68-68) =1410,78;  $p < 0,001$ ).

Na figura 17 pode-se observar o método de Bland-Altman aplicado às avaliações intra-avaliador, pelo qual demonstra que não há nenhum tipo de viés, em especial o de proporção ( $p=0,04$ ), indicando que praticamente todos os resultados estão dentro do intervalo de confiança de 95%, confirmando a confiabilidade intra-avaliador ( $t=0,36$ ,  $p=0,72$ ; IC 95%= -0,09 a 0,07)

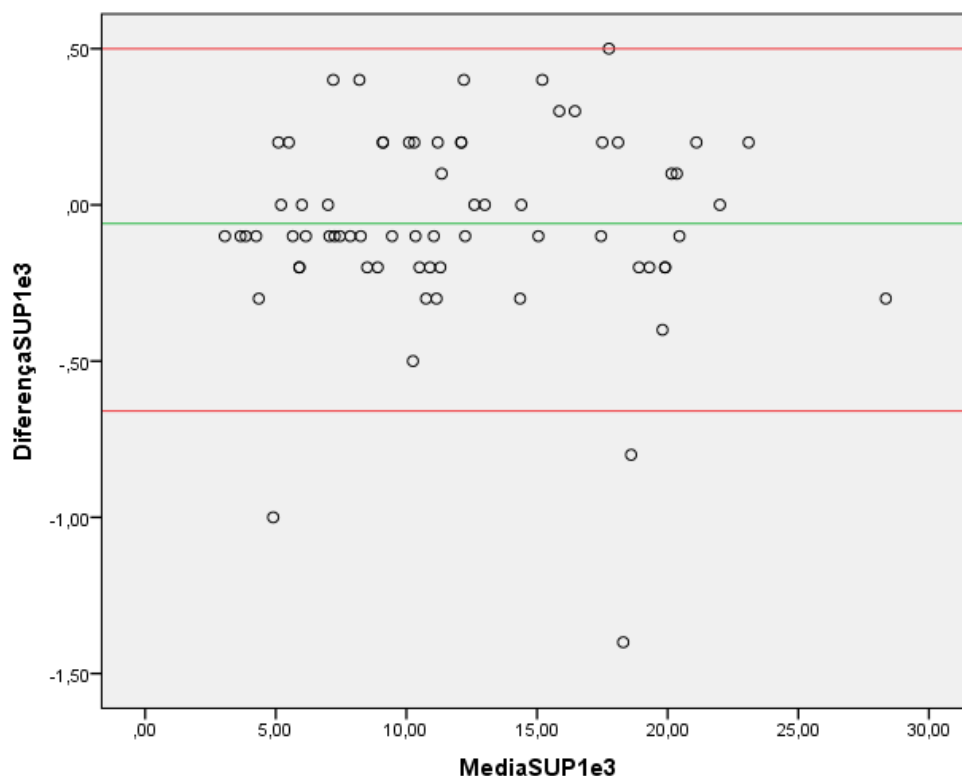
Figura 17. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Intra-avaliador do Supino Bilateral



Legenda: Gráfico de Bland-Altman comparando resultados entre as medidas da avaliação 1 e avaliação 2 (confiabilidade intra-avaliador). Viés (linha verde) e limites de confiança (linhas vermelhas). A pontuação média é plotada no eixo x, e a diferença entre as medidas (média das diferenças) é plotada no eixo y (diferença média  $\pm$  1,96 desvio padrão)

Na avaliação interavaliador, o *plot* de Bland-Altman indicou uma ausência de viés e uma concordância entre as médias dos avaliadores 1 e 3 ( $t=-1,56$   $p=0,12$ ; IC 95% = -0,13 a 0,02). Apesar de observar alguns pontos fora do intervalo de confiança, em sua maioria os resultados se distribuem de forma homogênea entre os limites superior e inferior do gráfico, mostrando assim uma ausência de viés de proporção, onde caso ocorra um erro de medida há uma tendência de concentração do erro acima ou abaixo da média ( $p=0,93$ ), os resultados podem ser visualizados na figura 18.

Figura 18. Gráfico de Bland-Altman confiabilidade Interavaliador do Supino Bilateral



Legenda: Gráfico de Bland-Altman comparando resultados entre as medidas da avaliação 1 e avaliação 3 (confiabilidade interavaliador). Viés (linha verde) e limites de confiança (linhas vermelhas). A pontuação média é plotada no eixo x, e a diferença entre as medidas (média das diferenças) é plotada no eixo y (diferença média  $\pm$  1,96 desvio padrão)

Deste modo, pode-se dizer que tanto a confiabilidade interavaliador quanto intra-avaliador apresentaram um excelente nível de concordância e nenhum viés de proporção. Os resultados dos Coeficientes de Correlação Intraclassa descritos anteriormente podem ser vistos na tabela abaixo.

Tabela 5. Confiabilidade Intra-avaliador e interavaliador

Testes	Avaliação 1	Avaliação 2	Avaliação 3	ICC	P valor
EXTJD	10,92 $\pm$ 5,41	10,87 $\pm$ 5,42	10,87 $\pm$ 5,42	0,99	<0,001*
EXTJE	10,58 $\pm$ 6,15	10,58 $\pm$ 6,14	10,52 $\pm$ 6,09	0,99	<0,001*
FPMD	8,16 $\pm$ 3,29	8,19 $\pm$ 3,34	8,15 $\pm$ 3,33	0,99	<0,001*
FPME	7,44 $\pm$ 3,07	7,41 $\pm$ 3,07	7,46 $\pm$ 3,01	0,99	<0,001*
SUP	12,02 $\pm$ 5,80	12,02 $\pm$ 5,83	12,06 $\pm$ 5,79	0,99	<0,001*

Legenda: EXTJD- Extensão de Joelho direito; EXTJE- Extensão de Joelho esquerdo; FPMD- força de pressão manual mão direita; FPME- Força de pressão manual mão esquerda; SUP- supino bilateral; \* valor de p < 0,05

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

#### 4.2.4- Resultado dos indivíduos que não conseguiram realizar os testes

As limitações sensoriais em crianças com TEA, particularmente aquelas que requerem um nível 3 de suporte (consideradas como necessitando de apoio muito substancial), podem representar um desafio significativo para a realização de testes de força isométrica, pois a BAFMA requer que tornozeleiras sejam colocadas, além de ter que usar aparelhos nunca vistos antes (APA, 2022). O autismo, visto como um espectro, abrange uma ampla gama de características, incluindo diferenças na percepção sensorial (APA, 2022). Estas diferenças podem afetar a maneira como as crianças processam informações visuais, auditivas, táteis, olfativas ou gustativas, sendo assim, pode-se dizer que o processamento sensorial de algumas crianças foi uma limitação do estudo.

Disto isto, apresenta-se na tabela abaixo as informações das crianças que não conseguiram realizar os testes:

Tabela 6 – Caracterização do Grupo que não realizou os testes por faixa etária, Nível de Suporte, Massa Corporal e Estatura.

Faixa etária	Número de indivíduos	Nível de suporte			Massa corporal (KG)	Estatura (m)
		1	2	3		
3 – 5 anos	5	0	4	1	15,58 ± 1,83	1,05 ± 0,05
6 – 9 anos	8	2	3	3	23,99 ± 9,42	1,12 ± 0,07
10 – 12 anos	5	0	2	3	43,28 ± 7,84	1,40 ± 0,04
<b>Total</b>	18	2	9	7	27,01 ± 13,13	1,18 ± 0,16

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Ao considerar a realização de testes de força isométrica, que requerem que um indivíduo mantenha uma contração muscular sem movimento por um período específico, várias limitações sensoriais podem impactar diretamente a eficácia e a precisão desses testes, em especial nas crianças com TEA. Como pode-se observar na tabela 6, a maioria das crianças que não conseguiram realizar os testes eram dos níveis 2 e 3 de suporte. A seguir, destacam-se algumas dessas limitações e como elas podem ter afetado o processo de teste:

1. Hipersensibilidade Sensorial: Algumas crianças com TEA podem experimentar uma sensibilidade aumentada a estímulos sensoriais, como o toque ou o som, no caso da pesquisa em questão, foi trocada a corrente de fixação do dinamômetro por uma faixa para minimizar a questão sonora. A necessidade de tocar em equipamentos de teste ou de

estar em um ambiente com ruídos específicos durante a avaliação pode ser extremamente desconfortável para elas, afetando sua capacidade de participar efetivamente no teste. Sendo assim, notou-se que algumas crianças não conseguiam ficar com as tornozeleiras que deveriam ser colocadas na perna e fixadas no dinamômetro.

2. Hipossensibilidade Sensorial: Por outro lado, crianças com hipossensibilidade podem não responder adequadamente a estímulos que indicariam a necessidade de aplicar força ou manter a contração, foi o que ocorreu com algumas crianças na pesquisa, levando a resultados subestimados ou inconsistentes.

3. Dificuldades de Comunicação: A capacidade de seguir instruções verbais ou compreender comandos complexos é fundamental durante os testes de força isométrica. Crianças com TEA, especialmente aquelas no nível 3, muitas vezes enfrentam desafios significativos de comunicação, o que pode dificultar a compreensão das instruções do teste ou a comunicação de desconforto e preferências, está também foi uma limitação da pesquisa.

4. Desafios de Coordenação Motora e Atenção: Crianças com TEA podem ter dificuldades com coordenação motora e atenção sustentada, elementos essenciais para realizar corretamente testes de força isométrica. Manter uma posição específica ou aplicar uma força consistente pode ser particularmente desafiador para elas. No caso da pesquisa realizada, a atenção sustentada foi um ponto desafiador em alguns casos.

Dada a natureza dessas limitações, é crucial adaptar os métodos de teste de força isométrica para acomodar as necessidades específicas de crianças com TEA, em especial dos níveis 2 e 3. Isso pode incluir a utilização de equipamentos adaptados, a criação de ambientes de teste sensorialmente amigáveis, a simplificação das instruções ou o emprego de métodos de comunicação alternativos. Todos esses recursos foram utilizados no estudo em questão. A colaboração de profissionais que já tenham um vínculo com as crianças avaliadas foi fundamental para a realização dos testes, pois gera segurança para elas e um certo nível de previsibilidade.

Em resumo, enquanto os testes de força isométrica podem oferecer insights valiosos sobre a capacidade muscular, as limitações sensoriais e outras barreiras associadas ao autismo, em especial os níveis 2 e 3, exigem consideração cuidadosa e adaptações específicas para garantir que esses testes sejam realizados de maneira eficaz e inclusiva.



### 4.3 – Resultado dos testes de Força

A força muscular é primordial no desenvolvimento humano, envolvendo a tensão muscular contra uma resistência, podendo ser expressa de forma excêntrica, concêntrica e isométrica (ACSM, 2018). Na pesquisa em questão, todos os testes verificaram a força máxima isométrica, utilizando os seguintes testes: preensão manual, extensão de joelho e supino. Disto isso, seguem os resultados dos testes divididos em tópicos.

Para criar a tabela de força de cada teste, utilizou-se como referência as faixas etárias definidas anteriormente, sendo elas: 3 a 5 anos, 6 a 9 anos e 10 a 12 anos.

A FPM aumentou de forma considerável ao longo das faixas etárias, contudo, quando se realizou a normalização pela massa muscular dos indivíduos, o comportamento dos dados modificou, mostrando que a faixa etária não é determinante para o nível de força, pois a FPM da mão direita foi maior na faixa etária de 6 a 9 anos do que na faixa etária de 10 a 12 anos. Os dados podem ser observados na tabela sete.

Tabela 7. Força de Preensão Manual (FPM) (kg)

Faixa etária	Mão direita	Mão esquerda	Força Normalizada		Número de indivíduos
			D	E	
3 a 5 anos	6,03 ±2,21	5,75 ±2,11	0,80±0,26	0,76±0,25	23
6 a 9 anos	8,86 ±3,45	7,75 ±3,06	0,87±0,29	0,76±0,26	31
10 a 12 anos	9,97 ±2,72	9,39 ±3,13	0,86±0,26	0,80±0,26	15
Total	8,16 ±3,29	7,44 ± 3,07	0,84±0,27	0,77±0,25	69

Legenda: resultados de média e desvio padrão; Força Normalizada (Força absoluta/massa corporal<sup>0,67</sup>)  
 Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

A tabela oito apresenta os resultados da Força de Extensão de Joelho em diferentes faixas etárias, tanto para o membro direito quanto para o esquerdo. Além disso, são fornecidos os valores normalizados e o número de indivíduos em cada faixa etária. Observa-se que, na faixa etária de 3 a 5 anos, a média da Força de Extensão de Joelho para o membro direito foi de 7,72 kg, com um desvio padrão de ±2,77 kg, enquanto para o membro esquerdo foi de 7,00 kg, com um desvio padrão de ±2,72 kg. A Força Normalizada (Força absoluta/massa corporal<sup>0,67</sup>) foi de 1,01 ± 0,29 para o membro direito e 0,92 ± 0,30 para o membro esquerdo. Na faixa etária de 6 a 9 anos, as médias de Força de Extensão de Joelho aumentaram, sendo 11,31 kg (±5,70) para o membro direito e 11,37 kg (±6,49) para o membro esquerdo. A Força Normalizada foi de 1,09 ± 0,44 para o membro direito e 1,08 ± 0,46 para o membro esquerdo. Para a faixa etária de 10 a 12

anos, as médias foram ainda maiores, atingindo 15,01 kg ( $\pm 5,07$ ) para o membro direito e 14,47 kg ( $\pm 6,58$ ) para o membro esquerdo. A Força Normalizada foi de  $1,27 \pm 0,42$  para o membro direito e  $1,22 \pm 0,53$  para o membro esquerdo.

Esses resultados indicam uma tendência de aumento na Força de Extensão de Joelho com o aumento da faixa etária, sugerindo um desenvolvimento da força muscular progressivo ao longo desses grupos. A normalização dos dados pela massa corporal permite uma avaliação mais precisa da força relativa, levando em consideração as diferenças de tamanho corporal entre os indivíduos.

Tabela 8. Força de Extensão de Joelho (kg)

Faixa etária	Direito	Esquerdo	Força Normalizada		Número de indivíduos
			D	E	
3 a 5 anos	7,72 $\pm$ 2,77	7,00 $\pm$ 2,72	1,01 $\pm$ 0,29	0,92 $\pm$ 0,30	23
6 a 9 anos	11,31 $\pm$ 5,70	11,37 $\pm$ 6,49	1,09 $\pm$ 0,44	1,08 $\pm$ 0,46	31
10 a 12 anos	15,01 $\pm$ 5,07	14,47 $\pm$ 6,58	1,27 $\pm$ 0,42	1,22 $\pm$ 0,53	15
Total	10,92 $\pm$ 5,41	10,58 $\pm$ 6,15	1,11 $\pm$ 0,40	1,06 $\pm$ 0,44	69

Legenda: resultados de média e desvio padrão, Força Normalizada (Força absoluta/massa corporal<sup>0,67</sup>)  
Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Os resultados apresentados na Tabela nove destacam a Força do Supino em diferentes faixas etárias, sendo descritos pela média e o desvio padrão, além da Força Normalizada e o número de indivíduos em cada grupo.

Pode-se observar que na faixa etária de 3 a 5 anos, a média da Força do Supino foi de 9,57 kg, com um desvio padrão de  $\pm 4,67$  kg. A Força Normalizada, que considera a relação entre a força absoluta e a massa corporal elevada a 0,67, foi de  $1,24 \pm 0,52$ . Este grupo contou com a participação de 23 indivíduos.

Ao analisar a faixa etária de 6 a 9 anos, observa-se um aumento na média da Força do Supino para 12,49 kg ( $\pm 6,40$ ), com uma Força Normalizada de  $1,21 \pm 0,54$ . Neste grupo, composto por 31 indivíduos, a tendência de desenvolvimento da força já é evidente.

Na faixa etária de 10 a 12 anos, a média da Força do Supino aumenta para 14,83 kg ( $\pm 4,78$ ), enquanto a Força Normalizada permanece próxima, com  $1,24 \pm 0,36$ . Com 15 participantes, este grupo apresenta uma média significativamente maior em comparação com os grupos mais jovens. Esses resultados sugerem uma progressão na

capacidade de exercer força ao longo das diferentes faixas etárias, indicando um desenvolvimento muscular contínuo.

A normalização da Força do Supino em relação à massa corporal oferece uma perspectiva mais acurada da força relativa, considerando as variações no tamanho corporal dos participantes. Em síntese, os resultados apontam para uma evolução na Força do Supino conforme a idade avança, refletindo o processo natural de desenvolvimento físico e muscular.

Tabela 9. Força do Supino Bilateral Sentado (kg)

Faixa etária	Média e Desvio Padrão	Força Normalizada	Número de indivíduos
3 a 5 anos	9,57 ±4,67	1,24 ± 0,52	23
6 a 9 anos	12,49 ±6,40	1,21 ± 0,54	31
10 a 12 anos	14,83 ±4,78	1,24 ± 0,36	15
Total	12,02 ± 5,80	1,23 ± 0,50	69

Legenda: resultados de média e desvio padrão, Força Normalizada (Força absoluta/massa corporal<sup>0,67</sup>)  
Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

#### 4.4 – Classificação da BAFMA (IGF)

A classificação da BAFMA foi realizada por faixa etária, utilizando intervalos específicos para cada categoria de força muscular, expressa em termos de IGF (Índice Geral de Força), apresentado no capítulo 3 deste documento (figura 7), contudo apresentado novamente:

$$\text{Índice Geral de Força (IGF)} = \frac{(FPMD \times 2,35) + (FPME \times 2,55) + (EXTE + EXTD) + (SUP \times 1,83)}{5}$$

**Legenda:** FPMD= força de prensão manual mão direita, FPME=força de prensão manual mão esquerda, EXTE=extensão de joelho esquerdo, EXTD=extensão de joelho direito, SUP= supino bilateral

A análise destes intervalos proporciona uma visão abrangente do desenvolvimento da força muscular em diferentes grupos etários. Observa-se a progressão das categorias de força muscular, indo de "Muito Fraco" a "Muito Forte". Os intervalos específicos designados para cada categoria fornecem um quadro claro do *continuum* da força muscular esperado nessa faixa etária.

Para além de realizar somente a análise baseada no IGF, optou-se por fazer uma tabela de referência de cada teste, especificando cada lado quando assim for necessário. Esta proposição vem a auxiliar às crianças que, por alguma limitação, não conseguem

realizar todos os testes, porém terão uma referência da força muscular específica de cada teste.

Tabela 10. Classificação da Força de Preensão Manual da Mão Direita descrita com e sem normalização por alometria por faixa etária

Faixa Etária	Muito Fraco	Fraco	Normal	Forte	Muito Forte
3 a 5 anos	0,00 – 2,5 (0,07 – 0,35)	2,5 – 5,0 (0,35 – 0,63)	5,0 – 7,5 (0,63 – 0,92)	7,5 – 10,0 (0,92 – 1,20)	>10,0 (>1,20)
6 a 9 anos	0,00 – 4,30 (0,00 – 0,36)	4,30 – 8,58 (0,36 – 0,73)	8,58 – 12,88 (0,73 – 1,10)	12,88 – 17,17 (1,10 – 1,47)	>17,17 (>1,47)
10 a 12 anos	3,49 – 6,43 (0,19 – 0,38)	6,43 – 8,37 (0,38 – 0,67)	8,37 – 10,31 (0,67 – 0,97)	10,31 – 12,25 (0,97 – 1,27)	>12,25 (>1,27)

Os resultados entre parênteses representam a força muscular após normalização por alometria

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Como observado na tabela 10, os intervalos da faixa etária de 10 a 12 anos são menores quando comparados a faixa etária de 6 a 9 anos, este comportamento não é o esperado, pois de acordo com a maturação do sistema muscular, a tendência é que crianças mais velhas sejam mais fortes quando comparadas com crianças mais novas (Faigenbaum et al., 2023). Contudo, ao analisar a faixa etária de 10 a 12 anos, observa-se que ela é composta por aproximadamente 60% de crianças com TEA do nível 2 e 13% do nível 3, no entanto a faixa etária de 6 a 9 anos apresenta apenas aproximadamente 32% de crianças com TEA de nível 2 e 10% de nível 3. Desta forma, sugere-se a real influência do nível de suporte do TEA no desenvolvimento da força muscular.

Tabela 11. Classificação da Força de Preensão Manual da Mão Esquerda descrita com e sem normalização por alometria por faixa etária

Faixa Etária	Muito Fraco	Fraco	Normal	Forte	Muito Forte
3 a 5 anos	0,00 – 2,38 (0,06 – 0,35)	2,38 – 4,76 (0,35 – 0,63)	4,76 – 7,15 (0,63 – 0,92)	7,15 – 9,53 (0,92 – 1,20)	>9,53 (>1,20)
6 a 9 anos	0,00 – 3,98 (0,00 – 0,31)	3,98 – 7,96 (0,31 – 0,62)	7,96 – 11,93 (0,62 – 0,94)	11,93 – 15,91 (0,94 – 1,25)	>15,91 (>1,25)
10 a 12 anos	2,26 – 5,78 (0,13 – 0,34)	5,78 – 9,14 (0,34 – 0,65)	9,14 – 12,50 (0,65 – 0,95)	12,50 – 15,86 (0,95 – 1,25)	>15,86 (>1,25)

Os resultados entre parênteses representam a força muscular após normalização por alometria

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

A tabela 11 representa os resultados da força de preensão manual da mão esquerda, no qual os resultados refletem um aumento consistente e esperado na força de preensão manual com a idade, um indicador de desenvolvimento físico saudável, diferentemente da mão direita. A normalização por alometria fornece uma perspectiva ajustada que considera variações no tamanho corporal, oferecendo uma comparação mais justa entre indivíduos de diferentes faixas etárias ou tamanhos corporais. Isso é particularmente relevante em estudos pediátricos, onde grandes variações no crescimento e desenvolvimento podem influenciar a força muscular (ACSM, 2018).

Tabela 12. Classificação da Força de Extensão do Joelho Direito descrita com e sem normalização por alometria por faixa etária

Faixa Etária	Muito Fraco	Fraco	Normal	Forte	Muito Forte
3 a 5 anos	1,03 – 4,25 (0,26 – 0,66)	4,25 – 7,07 (0,66 – 1,01)	7,07 – 9,90 (1,01 – 1,36)	9,90 – 13,25 (1,36 – 1,71)	>13,25 (>1,71)
6 a 9 anos	0,00 – 6,70 (0,05 – 0,53)	6,70 – 13,40 (0,53 – 1,06)	13,40 – 20,10 (1,06 – 1,59)	20,10 – 26,80 (1,59 – 2,12)	>26,80 (>2,12)
10 a 12 anos	1,74 – 7,09 (0,2 – 0,65)	7,09 – 11,74 (0,65 – 1,10)	11,74 – 16,39 (1,10 – 1,55)	16,39 – 21,04 (1,55 – 1,99)	>21,04 (>1,99)

Os resultados entre parênteses representam a força muscular após normalização por alometria

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Ao observar os resultados na tabela 12, nota-se que os valores de força de extensão do joelho direito, quando normalizados por alometria, parecem diminuir da faixa etária de 6 a 9 anos para a de 10 a 12 anos é intrigante e vai contra a expectativa comum de aumento progressivo da força muscular com a idade. Essa tendência inesperada pode ser atribuída a vários fatores, no caso específico da pesquisa em questão, atribui-se ao nível de suporte 2 e 3, predominante dos indivíduos da faixa etária de 10 a 12 anos, comportamento este observado também na força de preensão manual da mão esquerda.

Tabela 13. Classificação da Força de Extensão do Joelho Esquerdo descrita com e sem normalização por alometria por faixa etária

Faixa Etária	Muito Fraco	Fraco	Normal	Forte	Muito Forte
3 a 5 anos	0,09 – 3,39 (0,22 – 0,57)	3,39 – 6,54 (0,57 – 0,93)	6,54 – 9,69 (0,93 – 1,30)	9,69 – 12,84 (1,30 – 1,67)	>12,84 (>1,67)
6 a 9 anos	0,00 – 7,46 (0,05 – 0,55)	7,46 – 14,92 (0,55 – 1,05)	14,92 – 22,38 (1,05 – 1,56)	22,38 – 29,84 (1,56 – 2,06)	>29,84 (>2,06)
10 a 12 anos	0,00 – 7,31 (0,00 – 0,53)	7,31 – 14,63 (0,53 – 1,05)	14,63 – 21,94 (1,05 – 1,58)	21,94 – 29,26 (1,58 – 2,10)	>29,26 (>2,10)

Os resultados entre parênteses representam a força muscular após normalização por alometria

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Observa-se, na tabela 13, um aumento progressivo nos valores de força de extensão do joelho esquerdo à medida que as faixas etárias avançam das mais jovens para as mais velhas. Este aumento é consistente com o esperado desenvolvimento físico das crianças. No entanto, ao analisar os dados normalizados por alometria, nota-se que o aumento da força não é tão acentuado na faixa etária de 10 a 12 anos, que conta com uma proporção maior de crianças com TEA de nível 2 e 3.

Este padrão sugere que, apesar do crescimento físico, as crianças com TEA, especialmente aquelas que necessitam de suporte muito substancial (níveis 2 e 3), podem experimentar desafios adicionais no desenvolvimento de força muscular. Esses desafios podem estar relacionados a vários fatores, dentre eles: uma menor participação em atividades físicas, dificuldades motoras e de coordenação e variações no desenvolvimento neurológico (APA, 2022; Monteiro et al., 2022).

Tabela 14. Classificação da Força de Supino Bilateral Sentado descrita com e sem normalização por alometria por faixa etária

Faixa Etária	Muito Fraco	Fraco	Normal	Forte	Muito Forte
3 a 5 anos	0,00 – 5,33 (0,00 – 0,65)	5,33 – 10,66 (0,65 – 1,31)	10,66 – 15,99 (1,31 – 1,96)	15,99 – 21,32 (1,96 – 2,61)	>21,32 (>2,61)
6 a 9 anos	0,00 – 6,92 (0,00 – 0,64)	6,92 – 13,83 (0,64 – 1,27)	13,83 – 20,75 (1,27 – 1,91)	20,75 – 27,67 (1,91 – 2,54)	>27,67 (>2,54)
10 a 12 anos	2,42 – 7,34 (0,24 – 0,62)	7,34 – 12,26 (0,62 – 0,97)	12,26 – 17,18 (0,97 – 1,33)	17,18 – 22,10 (1,33 – 1,68)	>22,10 (>1,68)

Os resultados entre parênteses representam a força muscular após normalização por alometria

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Continuando a análise dos desafios enfrentados por crianças com TEA, a Tabela 14, que foca na força de supino bilateral sentado, reforça e complementa as observações anteriores. Assim como a variação na força de extensão do joelho esquerdo e na FPM, os resultados para o supino bilateral sentado apontam para nuances importantes no desenvolvimento da força muscular em crianças com TEA de níveis mais elevados de suporte (faixa etária de 10 a 12 anos).

Os dados indicam um aumento progressivo na força de supino bilateral sentado com o avanço da idade, o que seria esperado em um desenvolvimento típico. No entanto, a análise dos dados normalizados por alometria, especialmente na faixa etária de 10 a 12 anos, revela uma discrepância notável, evidenciando uma diminuição da força muscular nessa faixa etária.

Tabela 15. Classificação da BAFMA por faixa etária

Faixa Etária	Muito Fraco	Fraco	Normal	Forte	Muito Forte
3 a 5 anos	3,98 – 7,50	7,50 – 11,52	11,52 – 15,96	15,96 – 20,81	>20,81
6 a 9 anos	3,72 – 9,26	9,26 – 15,47	15,47 – 22,76	22,76 – 30,97	>30,97
10 a 12 anos	9,94 – 14,13	14,13 – 18,73	18,73 – 24,33	24,33 – 30,73	>30,73

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

No grupo de 6 a 9 anos, a tabela 15 mostra uma extensão dos intervalos em comparação com a faixa etária anterior (3 a 5 anos), refletindo um aumento esperado na força muscular. Para a faixa etária de 10 a 12 anos, os intervalos continuam a refletir um aumento na força muscular, sendo os valores mais elevados indicativos de uma maturação contínua do sistema muscular.

Ao analisar a tabela de maneira global, é possível identificar padrões gerais de desenvolvimento da força muscular ao longo das diferentes faixas etárias. O uso de intervalos específicos e categorias claras proporciona uma interpretação eficaz da variação esperada na força muscular em diferentes estágios do desenvolvimento infantil. Essa abordagem contribui para uma compreensão mais aprofundada das capacidades físicas ao longo do processo de crescimento.

Tabela 16. Classificação do BAFMA por faixa etária após a normalização da Força (IGF)

Faixa Etária	Muito Fraco	Fraco	Normal	Forte	Muito Forte
3 a 5 anos	0,61 – 0,88	0,88 – 1,12	1,12 – 1,41	1,41 – 1,84	>1,84
6 a 9 anos	0,48 – 0,77	0,77 – 1,07	1,07 – 1,39	1,39 – 1,81	>1,81
10 a 12 anos	0,76 – 1,02	1,02 – 1,24	1,24 – 1,53	1,53 – 1,94	>1,94

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

A tabela 16 apresenta a classificação do BAFMA após a normalização da força muscular. Globalmente, sugere-se que, ao normalizar a força em relação à massa corporal, é possível observar de maneira mais precisa o desenvolvimento da força relativa nas diferentes faixas etárias. Essa abordagem permite uma análise mais refinada das capacidades físicas das crianças (em especial a força muscular), levando em consideração não apenas a força absoluta, mas também a relação entre a força e a massa muscular, proporcionando insights valiosos sobre o desenvolvimento muscular ao longo do tempo e sua relação com a massa corporal.

O presente estudo centrou-se na criação de uma bateria de avaliação de força muscular específica para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), visando atender às necessidades singulares desse grupo populacional. Os objetivos delineados refletem uma abordagem abrangente para alcançar esse propósito, e agora, ao analisar os resultados, pode-se elucidar as contribuições e implicações do trabalho.

Em relação à validade, tanto de conteúdo quanto de aparência, pode-se dizer que este objetivo do estudo, destaca-se como um elemento crucial na construção de uma ferramenta de avaliação eficaz (Massaroli *et al.*, 2017; Marques; Freitas, 2018). Ao longo do estudo, o método Delphi, envolvendo um grupo diversificado de 57 especialistas em saúde, proporcionou insights valiosos e contribuições fundamentais para garantir que a BAFMA (Bateria de Avaliação de Força Muscular para Crianças com TEA) não apenas refletisse a validade de conteúdo, mas também apresentasse uma aparência clara e intuitiva, facilitando sua aplicação prática, indo ao encontro dos estudos de Massaroli *et al.* (2017) e Marques e Freitas (2018), no qual mostram a importância da utilização do método Delphi e como realizar tal pesquisa. Diversos estudos na área da saúde utilizam o método Delphi para validação de instrumentos (Darnall *et al.*, 2017; Almohanna *et al.*, 2022; Zaçe *et al.*, 2023).



A utilização de cinco rodadas do método Delphi, associada à análise do alfa de Cronbach, permitiu uma abordagem sistemática na busca por um alto grau de concordância entre os especialistas. O resultado, atingindo 1,00 no alfa de Cronbach, reflete uma robusta consistência interna, respaldando a confiabilidade estatística da bateria.

A definição clara e consensual dos parâmetros de avaliação, apresentados no Quadro 4, fornece uma base sólida para a aplicação e interpretação dos resultados, promovendo a uniformidade e a padronização na avaliação da força muscular em crianças com TEA.

Ao observar os resultados obtidos na avaliação da confiabilidade intra e interavaliador, expressos nos Coeficientes de Correlação Intraclasse (ICC), pode-se afirmar que estes fornecem uma base sólida para a validação dos testes realizados no grupo amostral, outros estudos de validação de testes ou instrumentos voltados para o TEA utilizaram essa mesma análise estatística, com resultados parecidos (Martín-Díaz *et al.*, 2023; Nicolini-Panisson; Donadio, 2014). A análise estatística abrangente desses resultados contribui significativamente para a compreensão da consistência e reprodutibilidade das medidas, ressaltando a confiabilidade da Bateria de Avaliação de Força Muscular para Crianças com TEA. A análise do método de Bland-Altman complementa essa conclusão, demonstrando a ausência de viés significativo e a homogeneidade dos resultados, confirmando assim a confiabilidade e consistência dessa medida em ambos os contextos de avaliação (Martín-Díaz *et al.*, 2023; Giavarina, 2015).

A Bateria de Avaliação de Força Muscular para Crianças com TEA visa preencher uma lacuna no que tange à avaliação de força muscular em crianças com TEA, pois em uma recente revisão sistemática sobre deficiências motoras em crianças com TEA, ficou evidenciado que poucos estudos levam em consideração a importância da força muscular na aquisição e desenvolvimento das habilidades motoras (Kangarani-Farahani; Zwicker, 2023).

Nesse sentido, a BAFMA vem a contribuir com os achados de alguns estudos sobre os principais testes utilizados com as crianças com TEA, onde têm-se avaliações motoras, testes de potência anaeróbica, teste de caminhada, bem como teste de força através da dinamometria manual (Kozłowski *et al.*, 2021; Bricout *et al.*, 2019; Bremer; Cairney, 2019; Pan *et al.*, 2016).

Pois os resultados do BAFMA demonstram uma excelente confiabilidade, objetividade, fidedignidade e reprodutibilidade para os testes de FPM, força de extensão

de joelho e para o supino, estes resultados corroboram com o estudo de Bremer e Cairney (2019), pelo qual mostraram um ICC alto para o teste de força de preensão manual ( $>0,8$ ).

Contudo, observa-se que a maioria dos estudos utilizam a força de preensão manual para avaliar a força (Bremer; Cairney, 2019; Pan *et al.*, 2016; Cairney, 2019; Kozlowski *et al.*, 2021), alguns também utilizam exercícios envolvendo saltos (Coffey *et al.*, 2021; Kozlowski *et al.*, 2021) e outros realizam exercícios como flexões de braço, abdominais e agachamentos (Kozlowski *et al.*, 2021), no entanto, nenhum deles busca a criação de valores de referências para crianças com TEA como proposto pela BAFMA, apresentado na tabela 9.

O presente estudo, assim como os estudos de Bremer e Cairney (2019) e Coffey *et al.*, (2021), preconizam que os testes mais curtos e com instruções mais breves (exemplo, salto em distância e força de preensão manual) podem ser mais confiáveis quando comparados as avaliações mais longas (exemplo da caminhada de 6 minutos), principalmente pela dificuldade de engajamento das crianças com TEA em exercícios mais longos.

Têm-se como fatores limitantes do presente estudo uma pequena amostra de crianças do sexo feminino, contudo é justificável pela prevalência do TEA em meninos e meninas, e o real entendimento das crianças com nível de suporte 2 e 3 sobre a proposição de exercer a máxima força muscular no momento solicitado pelos avaliadores.

Pode-se dizer que a grande concentração de crianças com TEA nível 2 e 3 na faixa etária de 10 a 12 anos acaba por ser um fator limitante do estudo. Questões sensoriais apresentadas por algumas crianças durante a pesquisa foram fatores limitantes, pois tiveram que ser excluídas da amostra final. Outro ponto importante a ser destacado, foi a presença de dois avaliadores, em especial um que fosse conhecido pelas crianças com TEA, gerando assim um vínculo positivo e minimizando algum tipo de recusa. Um outro fator limitante do presente estudo foi a grande dificuldade em aumentar o N amostral.

A importância do presente estudo reside na sua abordagem metodológica rigorosa e na sua relevância prática. A utilização do método Delphi garantiu a validade e a relevância clínica da BAFMA, enquanto a aplicação prática da bateria forneceu uma ferramenta confiável e objetiva para a avaliação da força muscular em crianças com TEA.

A bateria proposta não apenas facilita a avaliação precisa e sistemática da força muscular nesse grupo populacional específico, mas também estabelece padrões e critérios que podem ser usados como referência por profissionais da saúde e pesquisadores.

Além disso, a pesquisa contribui para o entendimento do impacto do TEA, particularmente nos níveis de suporte 2 e 3, sobre o desenvolvimento da força muscular, oferecendo insights valiosos para o planejamento de intervenções terapêuticas e programas de treinamento físico adaptados às necessidades dessas crianças. Ao fornecer uma base sólida para a avaliação da força muscular, a BAFMA permite um melhor acompanhamento do desenvolvimento físico das crianças com TEA, apoiando a implementação de estratégias de intervenção mais eficazes para promover sua saúde e bem-estar geral.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

#### 5.1 CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo são cruciais para validar a utilização da Bateria de Avaliação de Força Muscular em crianças com TEA, evidenciando a consistência das medidas intra e interavaliador. Essa consistência é essencial para garantir a precisão e a confiabilidade dos resultados, elementos fundamentais na aplicação clínica e na pesquisa científica. Além disso, a aplicação de métodos estatísticos robustos, como o Bland-Altman e o ICC, fortalecem a credibilidade e a utilidade prática dessas avaliações em um contexto clínico e de pesquisa, proporcionando uma contribuição valiosa para a compreensão da força muscular em crianças com TEA.

Diante desses resultados, a BAFMA emerge como uma ferramenta promissora, devidamente validada e confiável, que não apenas atende aos objetivos propostos, mas também representa uma contribuição significativa para a prática clínica e a pesquisa na área de intervenção em força muscular em crianças com TEA, além de estabelecer as classificações de referência de força muscular para esta população através do IGF.

#### 5.2 RECOMENDAÇÕES

A partir dos achados da presente pesquisa, a BAFMA pode ter seu uso aplicado nas áreas da pesquisa e clínica, uma vez que apresenta aspectos de validade e objetividade, além de instruções detalhadas para seu uso seguro, convergindo assim para um melhor prognóstico dos avaliados.

Recomenda-se que em estudos futuros, seja feita uma ampliação do N amostral, inclusão de um número maior de participantes do sexo feminino e a expansão das faixas etárias, envolvendo jovens e adultos na pesquisa. Dessa forma, objetivando uma compreensão mais abrangente da força muscular nessa população.

Sugere-se que um estudo sobre a influência do nível de suporte na força muscular seja realizado para compreender melhor a relação entre essas variáveis.

Outro fator a ser levado em consideração é o desenvolvimento de testes e métodos que se adaptem, de alguma forma, às crianças com distúrbios do processamento sensorial, visando assim, uma maior participação de todos os participantes, independentemente de suas características sensoriais.

A realização de estudos longitudinais é essencial para o acompanhamento do desenvolvimento da força muscular em crianças com TEA ao longo do tempo, podendo oferecer *insights* valiosos sobre a evolução da força e a eficácia de intervenções específicas.

Essas recomendações têm o potencial de fortalecer futuras pesquisas na área da saúde, ampliando o conhecimento sobre a avaliação e intervenção sobre a força muscular em indivíduos com TEA, e contribuindo para a melhoria das práticas clínicas e terapêuticas voltadas para esta população.

## REFERÊNCIAS

- ALANIZ, M.L.; GALIT, E.; NECESITO, C.I.; ROSARIO, E.R. Hand Strength, Handwriting, and Functional Skills in Children With Autism. **Am J Occup Ther.**, v. 69, n. 4, 2015. <https://doi.org/10.5014/ajot.2015.016022>
- ALMOHANNA, A.A.S.; WIN, K.T.; MEEDYA, S.; VLAHU-GJORGIEVSKA, E. Design and content validation of an instrument measuring user perception of the persuasive design principles in a breastfeeding mHealth app: A modified Delphi study. **International journal of medical informatics**, v. 164, p. 104789, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104789>
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, RIEBE, D.; EHRMAN, J. K.; LIGUORI, G.; MAGAL, M. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 10. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**, 3rd edition revised (DSMIII-R). Washington, DC: American Psychiatric Publishing, 1987.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**, 4th edition (DSM-IV). Washington, DC: American Psychiatric Publishing, 1994
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**. 5.ed. Arlington, VA: American Psychiatric Association, 2013.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**, 5th Ed, Text Revision. Washington, DC, American Psychiatric Association, 2022.
- ANDRÉS GARCÍA, I.; MUÑOZ MORENO, M. F.; RUÍZ LÓPEZ DEL PRADO, G.; GIL SÁEZ, B.; ANDRÉS PUERTAS, M.; ALMARAZ GÓMEZ, A. Validación de un cuestionario sobre actitudes y práctica de actividad física y otros hábitos saludables mediante el método Delphi. **Revista Española de Salud Pública**, v. 93, e201909081, 2019. Disponível em: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272019000100042](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100042) . Acesso em: 19 dez 2023.
- AOYAMA, T.; ALEXANDER, T.; ASADI, S.; HARDING, J. E.; MEYER, M. P.; JIANG, Y.; BLOOMFIELD, F. H.; DIAMOND STUDY GROUP. Determinants of handgrip strength at age 2 years in children born moderate and late preterm and associations with neurodevelopmental outcomes. **Early human development**, v. 180, 105750, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2023.105750>
- ASSUMPÇÃO JÚNIOR, F. B.; KUCZYNSKI, F. **Autismo infantil: novas tendências e perspectivas**. 2 ed. Atheneu, 2015.
- AZEVEDO, A. B. DE; PEZZATO, L. M.; MENDES, R. Formação interdisciplinar em saúde e práticas coletivas. **Saúde em Debate**, v. 41, n. 113, p. 647–657, 2017. Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/sdeb/v41n113/0103-1104-sdeb-41-113-0647.pdf>. Acessado em: 15/12/2023.

BASTOS, I. G.; SANTANA, A. A. S.; BASTOS, R. G. Interdisciplinaridade na saúde: um instrumento para o sucesso. **Revista Brasileira de Ciências em Saúde**, v. 1, n. esp, p. 40–44, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uesc.br/index.php/rebracisa/article/view/1426/pdf>. Acessado em 15/12/2023.

BARRIOS, M.; GUILERA, G.; NUÑO, L.; GÓMEZ-BENITO, J. Consensus in the delphi method: What makes a decision change? *Technological Forecasting and Social Change*, v. 163, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120484>

BARTLETT, J.W., FROST, C. Reliability, repeatability and reproducibility: analysis of measurement errors in continuous variables. *Ultrasound Obstet Gynecol.*, v. 31, n. 4, p. 466–475, 2008. <https://doi.org/10.1002/uog.5256>

BENFICA, P. D. A.; AGUIAR, L. T.; BRITO, S. A. F.; BERNARDINO, L. H. N.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; FARIA, C. D. C. M. Reference values for muscle strength: a systematic review with a descriptive meta-analysis. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 22, n. 5, p. 355–369, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.02.006>

BREMER, E.; CAIRNEY, J. Reliable and Feasible Fitness Testing for Children on the Autism Spectrum. **Res Q Exerc Sport.**, v. 90, n. 4, p. 497-506, 2019. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1623367>

BRICOUT, V. A.; PACE, M.; DUMORTIER, L.; MIGANEH, S.; MAHISTRE, Y.; GUINOT M. Motor Capacities in Boys with High Functioning Autism: Which Evaluations to Choose?. **J Clin Med.**, v. 8, n. 10, p. 1521, 2021. <https://doi.org/10.3390/jcm8101521>

CALDER, P. C.; CARDING, S. R.; CHRISTOPHER, G.; KUH, D.; LANGLEY-EVANS, S. C. et al. A holistic approach to healthy ageing: how can people live longer, healthier lives?. **Journal of human nutrition and dietetics**, v. 31, n. 4, p. 439-450, 2018. <https://doi.org/10.1111/jhn.12566>

COFFEY, C.; SHEEHAN, D.; FAIGENBAUM, A. D.; HEALY, S.; LLOYD, R. S.; KINSELLA, S. Comparison of fitness levels between elementary school children with autism spectrum disorder and age-matched neurotypically developing children. **Autism research: official journal of the International Society for Autism Research**, v. 14, n. 9, p. 2038–2046, 2021. <https://doi.org/10.1002/aur.2559>

CORATELLA, G. Appropriate Reporting of Exercise Variables in Resistance Training Protocols: Much more than Load and Number of Repetitions. **Sports medicine - open**, v. 8, n. 1, p. 99, 2022. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00492-1>

CREWETHER, Blair T.; GILL, Nicholas D.; WEATHERBY, Robert P.; LOWE, Tim. A comparison of ratio and allometric scaling methods for normalizing power and strength in elite rugby union players. *Journal of sports sciences*, v. 27, n. 14, p. 1575-1580, 2009. [doi:10.1080/02640410903348657](https://doi.org/10.1080/02640410903348657)

DA SILVA, D.; LOPES, E. L.; JUNIOR, S. S. B. Pesquisa quantitativa: elementos, paradigmas e definições. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 5, n. 1, p. 01-18, 2014. <https://doi.org/10.7769/gesec.v5i1.297>

DARNALL, B.D.; STURGEON, J.A.; COOK, K.F.; TAUB, C.J.; ROY, A.; BURNS, J.W.; SULLIVAN, M.; MACKEY, S.C. Development and Validation of a Daily Pain Catastrophizing Scale. **The journal of pain**, v. 18, n. 9, p. 1139–1149, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2017.05.003>

DAUGHERTY, K. K.; LBOVITZ, L.; DIVALL, M. V. Educational research and scholarship—Brainstorming, developing, and publishing together as teams. **Currents in Pharmacy Teaching and Learning**, v. 13, n. 11, p. 1389-1392, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2021.09.002>

DEL VECCHIO, A.; CASOLO, A.; NEGRO, F.; SCORCELLETTI, M.; BAZZUCCHI, I.; ENOKA, R.; FELICI, F.; FARINA, D. The increase in muscle force after 4 weeks of strength training is mediated by adaptations in motor unit recruitment and rate coding. **The Journal of physiology**, v. 597, n. 7, p.1873–1887, 2019. <https://doi.org/10.1113/JP277250>

DERCON, Q.; NICHOLAS, J.M.; JAMES, S.N.; SCHOTT, J.M.; RICHARDS, M. Grip strength from midlife as an indicator of later-life brain health and cognition: evidence from a British birth cohort. **BMC Geriatr.**, v. 21, n. 1, p. 475, 2021. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02411-7>

DHALIWAL, K. K.; ORSSO, C. E.; RICHARD, C.; HAQQ, A. M.; ZWAIGENBAUM, L. Risk factors for unhealthy weight gain and obesity among children with autism spectrum disorder. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, n. 13, p. 3285, 2019. <https://doi.org/10.3390/ijms20133285>

DILLON, S. R.; ADAMS, D.; GOUDY, L.; BITTNER, M.; MCNAMARA, S. Evaluating Exercise as Evidence-Based Practice for Individuals with Autism Spectrum Disorder. **Front. Public Health**, v. 4, 2017. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00290>

DRENOWATZ, C.; GREIER, K. Association of biological maturation with the development of motor competence in Austrian middle school students—a 3-year observational study. **Translational pediatrics**, v. 8, n. 5, p. 402-411, 2019. <https://doi.org/10.21037/TP.2019.09.03>

FAIGENBAUM, A. D.; KRAEMER, W. J.; BLIMKIE, C. J.; JEFFREYS, I.; MICHELI, L. J.; NITKA, M.; ROWLAND, T. W. Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. **Journal of strength and conditioning research**, v. 23, n. 5 Suppl., p. 60–79, 2009. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31819df407>

FAIGENBAUM, A. D.; LLOYD, R. S.; MACDONALD, J.; MYER, G. D. Citius, altius, fortius: beneficial effects of resistance training for young athletes. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 1, p. 3-7, 2016. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094621>

FAIGENBAUM, A. D.; MACDONALD, J. P.; STRACCIOLINI, A.; REBULLIDO, T. R. Making a Strong Case for Prioritizing Muscular Fitness in Youth Physical Activity Guidelines. **Current sports medicine reports**, v. 19, n. 12, p. 530–536, 2020. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000784>



FAIGENBAUM, A. D.; MYER, G. D.; FARRELL, A.; RADLER, T.; FABIANO, M.; KANG, J.; RATAMESS, N.; KHOURY, J.; HEWETT, T. E. Integrative Neuromuscular Training and Sex-Specific Fitness Performance in 7-Year-Old Children: An Exploratory Investigation. **Journal of Athletic Training**, v. 49, n. 2, p. 145–153, 2014. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.1.08>

FAIGENBAUM, A. D.; WESTCOTT, W. L.; LOUD, R. L.; LONG, C. The Effects of Different Resistance Training Protocols on Muscular Strength and Endurance Development in Children. **Pediatrics**, v. 104, n. 1, e5, 1999. <https://doi.org/10.1542/peds.104.1.e5>

FAIGENBAUM, A.; MICHELI, L. Youth Strength Training. Indianapolis, IN: **American College of Sports Medicine**, 2017. Disponível em: <https://www.acsm.org/docs/default-source/files-for-resource-library/smb-youth-strength-training.pdf>. Acesso em 19 dez 2023.

FERNÁNDEZ-DOMÍNGUEZ, J. C.; SESÉ-ABAD, A.; MORALES-ASENCIO, J. M.; SASTRE-FULLANA, P.; POL-CASTAÑEDA, S.; PEDRO-GÓMEZ, J. E. Content validity of a health science evidence-based practice questionnaire (HS-EBP) with a web-based modified Delphi approach. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 28, n. 6, p. 764-773, 2016. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzw106>

FESS, E.E. Grip strength. In: Casanova J.S., editor. **Clinical Assessment Recommendations**. 2nd ed. Chicago: American Society of Hand Therapists, 1992, p. 41–45.

FIGUEIREDO, I.M.; SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M.C.; SILVA, F.C.M.; SOUZA, M.A.P. Test of grip strength using the Jamar dynamometer. **Acta Fisiatr.**, v. 14, n. 2, p. 104-110, 2007. <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20070002>

FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; ALMEIDA, J. C.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da pesquisa: diretrizes para o cálculo do tamanho da amostra. **Rev. para. med**, v. 24, n. 2, p. 57-64, 2010. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/0101-5907/2010/v24n2/a2125.pdf> . Acesso em: 19 dez 2023.

FRITH, E.; LOPRINZI, P. Association Between Motor Skills and Musculoskeletal Physical Fitness Among Preschoolers. **Maternal and Child Health Journal**, v. 23, n. 8, 2019. p. 1003–1007. <https://doi.org/10.1007/s10995-019-02753-0>

GABBETT, T. J. Debunking the myths about training load, injury and performance: empirical evidence, hot topics and recommendations for practitioners. **British journal of sports medicine**, v. 54, n. 1, p. 58–66, 2020. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099784>

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, J. D. **Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults**. 7. ed. New York: McGraw-Hill, 2012.

GIAVARINA, D. Understanding Bland Altman analysis. **Biochemia medica**, v. 25, n. 2, p. 141–151, 2015. <https://doi.org/10.11613/BM.2015.015>

GOMES, A. S.; GOMES, C. R. A. Estrutura do Método científico: Por uma epistemologia da Informática na Educação. In: JAQUES, P. A. et al. **Metodologia de Pesquisa Científica em**

**Informática na Educação: Concepção de Pesquisa.** Porto Alegre: SBC, 2020. Disponível em: <https://metodologia.ceie-br.org/livro-1/>. Acesso em: 19 dez 2023.

GOMEZ-BRUTON, A.; GABEL, L.; NETTLEFOLD, L.; MACDONALD, H.; RACE, D.; MCKAY, H. Estimation of peak muscle power from a countermovement vertical jump in children and adolescents. **J. Strength Cond. Res.**, v. 33, n. 2, p. 390-398, 2019. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002002>

HAGHIGHI, A. H.; BROUGHANI, S.; ASKARI, R.; SHAHRABADI, H.; DE SOUZA, D.; GENTIL, P. Combined Physical Training Strategies Improve Physical Fitness, Behavior, and Social Skills of Autistic Children. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 53, n. 9, p. 4271–4279, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05731-8>.

HARIRI, R.; NAKHOSTIN-ANSARI, A.; MOHAMMADI, F.; MEMARI, A. H.; OSKOUIE, I. M.; HAGHPARAST, A. An Overview of the Available Intervention Strategies for Postural Balance Control in Individuals with Autism Spectrum Disorder. **Autism research and treatment**, v. 2022, 3639352, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3639352>

HE, H.; PAN, L.; WANG, D.; LIU, F.; DU, J.; PA, L.; WANG, X.; CUI, Z.; REN, X.; WANG, H.; PENG, X.; ZHAO, J.; SHAN, G. Normative values of hand grip strength in a large unselected Chinese population: Evidence from the China National Health Survey. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 14, n. 3, p. 1312–1321, 2023. <https://doi.org/10.1002/jcsm.13223>

HE, P.; GAN, X.; YE, Z.; LIU, M.; ZHOU, C.; WU, Q.; ZHANG, Y.; YANG, S.; ZHANG, Y.; QIN, X. Combined handgrip strength and walking pace, genetic susceptibility, and incident hypertension: A prospective study in UK Biobank. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 33, n. 6, p. 989–999, 2023. <https://doi.org/10.1111/sms.14336>

HEALY, S.; NACARIO, A.; BRAITHWAITE, R. E.; HOPPER, C. The effect of physical activity interventions on youth with autism spectrum disorder: A meta-analysis. **Autism Research**, v. 11, n. 6, p. 818–833, 2018. <https://doi.org/10.1002/aur.1955>

HIROTA, T.; KING, B.H. Autism Spectrum Disorder: A Review. **JAMA**, v. 329, n. 2, p. 157–168, 2023. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.23661>

HUANG, J.; DU, C.; LIU, J.; TAN G. Meta-Analysis on Intervention Effects of Physical Activities on Children and Adolescents with Autism. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 17, n. 6, p. 1950, 2020. <https://doi.org/10.3390/ijerph17061950>

JOCHEM, C.; LEITZMANN, M.; VOLAKLIS, K.; AUNE, D.; STRASSER, B. Association Between Muscular Strength and Mortality in Clinical Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 20, n. 10, p. 1213–1223, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.05.015>

KANGARANI-FARAHANI, M.; MALIK, M.A.; ZWICKER, J. G. Motor Impairments in Children with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of autism and developmental disorders**, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10803-023-05948-1>

KANGARANI-FARAHANI, M.; MALIK, M.A.; ZWICKER, J.G. Motor Impairments in Children with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of autism and developmental disorders**, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10803-023-05948-1>

KANNER, L. Autistic disturbances of affective contact. **Nervous Child**, 2, 217–250, 1943. Disponível em: <https://autismtruths.org/pdf/Autistic%20Disturbances%20of%20Affective%20Contact%20-%20Leo%20Kanner.pdf>. Acesso em: 19 dez 2023.

KENDELL, R. E. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**, 3rd edition (DSM-III). AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Washington, DC: American Psychiatric Press, 1980.

KERN, J. K.; GEIER, D. A.; ADAMS, J. B.; TROUTMAN, M. R.; DAVIS, G. A.; KING, P. G.; GEIER, M. R. Handgrip strength in autism spectrum disorder compared with controls. **J. Strength Cond. Res.**, v. 27, n. 8, p. 2277-2281, 2013. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827de068>

KERN, J. K.; GEIER, D. A.; ADAMS, J. B.; TROUTMAN, M. R.; DAVIS, G.; KING, P. G.; YOUNG, J. L.; GEIER, M. R. Autism severity and muscle strength: A correlation analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders*, v. 5, n. 3, p. 1011-1015, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2010.11.002>

KIDGELL, D. J.; BONANNO, D. R.; FRAZER, A. K.; HOWATSON, G.; PEARCE, A. J. Corticospinal responses following strength training: a systematic review and meta-analysis. **The European journal of neuroscience**, v. 46, n. 11, p. 2648–2661, 2017. <https://doi.org/10.1111/ejn.13710>

KITAMURA, S.; OTAKA, Y.; MURAYAMA, Y.; USHIZAWA, K.; NARITA, Y.; NAKATSUKASA, N.; KONDO, K.; SAKATA, S. Reliability and Validity of a New Transfer Assessment Form for Stroke Patients. **PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation**, v.13, n. 3, p. 282–288, 2021. <https://doi.org/10.1002/pmrj.12400>

KOCHER, M. H.; OBA, Y.; KIMURA, I. F.; STICKLEY, C. D.; MORGAN, C. F.; HETZLER, R. K. Allometric Grip Strength Norms for American Children. **Journal of strength and conditioning research**, v. 33, n. 8, p. 2251–2261, 2019. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002515>

KOO, T. K.; LI, M. Y. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. **Journal of chiropractic medicine**, v. 15, n. 2, p. 155–163, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>

KOZLOWSKI, K.F.; LOPATA, C.; DONNELLY J.P.; THOMEER, M.L.; RODGERS, J.D.; SEYMOUR, C. Feasibility and Associated Physical Performance Outcomes of a High-Intensity Exercise Program for Children With Autism. **Res Q Exerc Sport.**, v. 92, n. 3, p. 289-300, 2021. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1726272>

LENT, R. **Cem Bilhões de Neurônios?** Conceitos Fundamentais de Neurociência. 3. ed. Atheneu, 2022.

LESINSKI, M.; HERZ, M.; SCHMELCHER, A.; GRANACHER, U. Effects of Resistance Training on Physical Fitness in Healthy Children and Adolescents: An Umbrella Review. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 50, n. 11, p. 1901–1928, 2020. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01327-3>

LESINSKI, M.; PRIESKE, O.; GRANACHER, U. Effects and dose-response relationships of resistance training on Physical performance in youth athletes: a systematic review and meta-analysis. **J. Sports Med.**, v. 50, n. 13, p. 781-95, 2016. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095497>

LI, Q.; LI, Y.; LIU, B.; CHEN, Q.; XING, X.; XU, G.; YANG, W. Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children and Adolescents in the United States From 2019 to 2020. **JAMA Pediatr.**, v. 176, n. 9, p. 943–945, 2022. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2022.1846>

LIMA, S. F.; NUNES, E. C.; DE SOUZA, R. F. O Método Delphi E A Validação De Pesquisa Na Educação: Um Estudo Com Professores De Ciências Dos Anos Iniciais Atuantes Em Salas Multisseriadas Na Amazônia. **Complexitas– Revista de Filosofia Temática**, v. 4, n. 1, p. 50-56, 2020. <http://dx.doi.org/10.18542/complexitas.v4i1.8165>

LIU, X.; HONG, X.; FENG, W.; LI, X.; WANG, X.; PAN, Y. Analysis of Motor Development in 2- and 3-Year-Old Children. In: **Research on the Development and Education of 0-3-Year-Old Children in China**. 2019. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-59755-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-662-59755-2_2).

LLOYD, R. S.; CRONIN, J. B.; FAIGENBAUM, A. D.; HAFF, G. G.; HOWARD, R.; KRAEMER, W. J.; MICHELI, L. J.; MYER, G. D.; OLIVER, J. L. National Strength and Conditioning Association position statement on long-term athletic development. **J. Strength Cond. Res.**, v. 30, n. 6, p. 1491-509, 2016. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001387>

LLOYD, R. S.; FAIGENBAUM, A. D.; STONE, M. H.; OLIVER, J. L.; JEFFREYS, I.; MOODY, J. A.; BREWER, C.; PIERCE, K. C., MCCAMBRIDGE, T. M., HOWARD, R., HERRINGTON, L., HAINLINE, B., MICHELI, L. J., JAQUES, R., KRAEMER, W. J., MCBRIDE, M. G., BEST, T. M., CHU, D. A., ALVAR, B. A., & MYER, G. D. Position statement on youth resistance training: the 2014 international consensus. **Br. J. Sports Med.**, v. 48, n. 7, p. 498-505. 2014. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092952>

LOCHBAUM, M.; CREWS, D. Viability of Cardiorespiratory and Muscular Strength Programs for the Adolescent With Autism. **Complementary Health Practice Review**, v. 8, n. 3, p. 225-233, 2003. <https://doi.org/10.1177/1076167503252917>

LUDYGA, S.; PÜHSE, U.; GERBER, M.; MÜCKE, M. Muscle strength and executive function in children and adolescents with autism spectrum disorder. **Autism Research**, v. 14, n. 12, p. 2555-2563, 2021. <https://doi.org/10.1002/aur.2587>

MACERATA, I.; SOARES, J. G. N.; RAMOS, J. F. C. Apoio como cuidado de territórios existenciais: Atenção Básica e a rua. **Interface - Comunicação sobre Saúde**, 18, n. Supl 1, p. 919-930, 2014.

MAENNER, M.J.; WARREN, Z.; WILLIAMS, A.R.; AMOAKOHE, E.; BAKIAN, A.V.; BILDER, D.A.; DURKIN, M.S.; FITZGERALD, R.T.; FURNIER, S.M.; HUGHES, M.M.;

LADD-ACOSTA, C. M.; MCARTHUR, D.; PAS, E.T.; SALINAS, A.; VEHORN, A.; WILLIAMS, S.; ESLER, A.; GRZYBOWSKI, A.; HALL-LANDE, J.; NGUYEN, R.H.N.; PIERCE, K.; ZAHORODNY, W.; HUDSON, A.; HALLAS, L.; MANCILLA, K.C.; PATRICK M.; SHENOUDA, J.; SIDWELL, K.; DIRIENZO, M.; GUTIERREZ, J.; SPIVEY, M.H.; LOPEZ, M.; PETTYGROVE, S.; SCHWENK, Y.D.; WASHINGTON, A.; SHAW, K.A. Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2020. **Morbidity and mortality weekly report**, v. 72, n. 2, p. 1-14, 2023. <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.ss7202a1>

MAESTRONI, L.; READ, P.; BISHOP, C.; PAPADOPOULOS, K.; SUCHOMEL, T. J.; COMFORT, P.; TURNER, A. The Benefits of Strength Training on Musculoskeletal System Health: Practical Applications for Interdisciplinary Care. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 50, n. 8, p. 1431–1450, 2020. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01309-5>

MARQUES, J. B. V.; FREITAS, D. Método Delphi: caracterização e potencialidades na pesquisa em educação. **Pro-Posições**, v. 29, n. 2, p. 389-415, 2018. <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2015-0140>

MARTEL, M.; FINOS, L.; BAHMAD, S.; KOUN, E.; SALEMME, R.; SONIÉ, S.; FOURNERET, P.; SCHMITZ, C.; ROY, A. C. Motor deficits in autism differ from that of developmental coordination disorder. **Autism: the international journal of research and practice**, 13623613231171980, 2023. <https://doi.org/10.1177/13623613231171980>

MARTÍN-DÍAZ, P.; CARRATALÁ-TEJADA, M.; MOLINA-RUEDA, F.; CUESTA-GÓMEZ, A. Reliability and agreement of the timed up and go test in children and teenagers with autism spectrum disorder. **European journal of pediatrics**, v. 182, n. 8, p. 3577–3585, 2023. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-05027-8>

MASON, J.; FRAZER, A. K.; AVELA, J.; PEARCE, A. J.; HOWATSON, G.; KIDGELL, D. J. Tracking the corticospinal responses to strength training. **European journal of applied physiology**, v. 120, n. 4, p. 783–798, 2020. <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04316-6>

MASON, J.; FRAZER, A.; JABERZADEH, S.; AHTIAINEN, J.; AVELA, J.; RANTALAINEN, T.; LEUNG, M.; KIDGELL, D. Determining the Corticospinal Responses to Single Bouts of Skill and Strength Training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 33, n. 9, p. 2299-2307, 2019. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003266>

MASSAROLI, A.; MARTINI, J. G.; LINO, M. M. MÉTODO DELPHI COMO REFERENCIAL METODOLÓGICO PARA A PESQUISA EM ENFERMAGEM1. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 26, n. 4, 2017. <https://doi.org/10.1590/0104-07072017001110017>

MCGRATH, R.; VINCENT, B. M.; JURIVICH, D. A.; HACKNEY, K. J.; TOMKINSON, G. R.; DAHL, L. J.; CLARK, B. C. Handgrip Strength Asymmetry and Weakness Together Are Associated with Functional Disability in Aging Americans. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 76, n. 2, p. 291–296, 2021. <https://doi.org/10.1093/gerona/glaa100>

MONTEIRO, C.E.; DA SILVA, E.; SODRÉ, R.; COSTA, F.; TRINDADE, A.S.; BUNN, P.; COSTA E SILVA, G.; DI MASI, F.; DANTAS, E. The Effect of Physical Activity on Motor

Skills of Children with Autism Spectrum Disorder: A Meta-Analysis. **International journal of environmental research and public health**, v. 19, n. 21, p. 14081, 2022. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114081>

MOODY, L.; CHEN, H.; PAN, Y. X. Early-life nutritional programming of cognition—the fundamental role of epigenetic mechanisms in mediating the relation between early-life environment and learning and memory process. **Advances in Nutrition**, v. 8, n. 2, p. 337-350, 2017. <https://doi.org/10.3945/an.116.014209>

MORAES, Í. A. P.; LIMA, J.A.; SILVA, N.M.; SIMCSIK, A.O.; SILVEIRA, A.C.; MENEZES, L.D.C.; ARAÚJO, L. V.; CROCETTA, T. B.; VOOS, M.C.; TONKS, J.; SILVA, T. D.; DAWES, H.; MONTEIRO C. B. M. Effect of Longitudinal Practice in Real and Virtual Environments on Motor Performance, Physical Activity and Enjoyment in People with Autism Spectrum Disorder: A Prospective Randomized Crossover Controlled Trial. **Int J Environ Res Public Health**, v. 19, n. 22, p. 14668, 2022. <https://doi.org/10.3390/ijerph192214668>

MOSCONI, M. W.; MOHANTY, S.; GREENE, R. K.; COOK, E. H.; VAILLANCOURT, D. E.; SWEENEY, J. A. Feedforward and feedback motor control abnormalities implicate cerebellar dysfunctions in autism spectrum disorder. **The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience**, v. 35, n. 5, p. 2015-25, 2015. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2731-14.2015>

MOSCONI, M.W.; SWEENEY, J. A. Sensorimotor dysfunctions as primary features of autism spectrum disorders. **Sci China Life Sci.**, v. 58, n. 10, p. 1016-23, 2015. <https://doi.org/10.1007/s11427-015-4894-4>

NICOLINI-PANISSON, R.D.; DONADIO, M.V. Normative values for the Timed 'Up and Go' test in children and adolescents and validation for individuals with Down syndrome. **Developmental medicine and child neurology**, v. 56, n. 5, p. 490–497, 2014. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12290>

OBA, Y.; HETZLER, R. K.; STICKLEY, C. D.; TAMURA, K.; KIMURA, I. F.; AMP; HEFFERNAN, T. P. JR. Allometric scaling of strength scores in NCAA division I-A football athletes. **Journal of strength and conditioning research**, v. 28, n. 12, p. 3330–3337, 2014. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000548>

OLIVEIRA, S. D. R. C.; JÚNIOR, J. E. R. H.; ARAGAO, G. F. Possível risco de desenvolvimento fetal de autismo em gestantes infectadas por SARS-CoV-2. *Revista Neurociências*, v. 29, p. 1–24, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/download/11197/8419/47855>  
Acesso em: 19 dez 2023.

OLIVEIRA, S. D. R.; SANTOS, D. T.; MORAIS, Y.B. **Ativação imune materna e o transtorno do espectro autista in Transtorno do espectro autista: concepção atual e multidisciplinar na saúde**. Campina Grande: Editora Amplla, 2022, 114 p.

OLIVEIRA, V.H.F.; WEBEL, A.R.; BORSARI, A.L.; CÁRDENAS, J.D.G.; DEMINICE, R. Health and sociodemographic factors associated with low muscle strength, muscle mass, and physical performance among people living with HIV. **AIDS care**, v. 35, n. 12, p. 1863–1873, 2023. <https://doi.org/10.1080/09540121.2022.2147482>

OLIVEIRA, W.; SILVA, J.; RISK, E.; SILVA, M.; SANTOS, M. Uso do Método Delphi no processo de adaptação e validação cultural da Escala de Desengajamento Moral para o Bullying. **Interação em Psicologia**, v. 25, n. 03, 2021. <http://dx.doi.org/10.5380/riep.v25i3.72091>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Autism Spectrum Disorders. 2019. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>. Acesso em: 19 dez 2023.

PAN, C.Y.; TSAI, C.L.; CHU, C.H.; SUNG, M.C.; MA, W.Y.; HUANG, C.Y. Objectively Measured Physical Activity and Health-Related Physical Fitness in Secondary School-Aged Male Students With Autism Spectrum Disorders. **Phys Ther.**, v. 96, n. 4, p. 511-520, 2016. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140353>

CREWETHER, B. T.; GILL, N.; WEATHERBY, R. P.; AMP; LOWE, T. A comparison of ratio and allometric scaling methods for normalizing power and strength in elite rugby union players. **Journal of sports sciences**, v. 27, n. 14, p. 1575–1580, 2009. <https://doi.org/10.1080/02640410903348657>

RODRÍGUEZ-RIDAO, D.; ANTEQUERA-VIQUE, J. A.; MARTÍN-FUENTES, I.; MUYOR, J. M. Effect of Five Bench Inclinations on the Electromyographic Activity of the Pectoralis Major, Anterior Deltoid, and Triceps Brachii during the Bench Press Exercise. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 19, 7339, 2020. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197339>

ROMERO-COLLADO, A. Essential elements to elaborate a study with the (e)Delphi method. **Enferm Intensiva**, v. 32, n. 2, p. 100-104, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2020.09.001>

ROSEN, N. E.; LORD, C.; VOLKMAR, F. R. The Diagnosis of Autism: From Kanner to DSM-III to DSM-5 and Beyond. **J Autism Dev Disord.**, v. 51, p. 4253–4270, 2021. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-04904-1>

SÁNCHEZ PASTOR, A.; GARCÍA-SÁNCHEZ, C.; MARQUINA NIETO, M.; DE LA RUBIA, A. Influence of Strength Training Variables on Neuromuscular and Morphological Adaptations in Prepubertal Children: A Systematic Review. **International journal of environmental research and public health**, v. 20, n. 6, p. 4833, 2023. <https://doi.org/10.3390/ijerph20064833>

SANDIN, S.; LICHTENSTEIN, P.; KUJA-HALKOLA, R.; HULTMAN, C.; LARSSON, H.; REICHENBERG, A. The Heritability of Autism Spectrum Disorder. **JAMA**, v. 318, n. 12, p. 1182–1184, 2017. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.12141>

SHAFER, R. L.; WANG, Z.; BARTOLOTTI, J.; MOSCONI, M. W. Visual and somatosensory feedback mechanisms of precision manual motor control in autism spectrum disorder. **Journal of neurodevelopmental disorders**, v. 13, n. 1, p. 32, 2021. <https://doi.org/10.1186/s11689-021-09381-2>

SHAHANE, V., KILYK, A., & SRINIVASAN, S. M. (2023). Effects of physical activity and exercise-based interventions in young adults with autism spectrum disorder: A systematic review. **Autism: the international journal of research and practice**, 13623613231169058, 2023. <https://doi.org/10.1177/13623613231169058>

SHEDLOCK, K.; SUSI, A.; GORMAN, G. H.; HISLE-GORMAN, E.; ERDIE-LALENA, C. R.; NYLUND C. M. Autism spectrum disorders and metabolic complications of obesity. **The Journal of Pediatrics**, v. 178, p. 183–187, 2016. e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.07.055>

SPAMPINATO, D.; CELNIK, P. Deconstructing skill learning and its physiological mechanisms. **Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior**, v. 104, p. 90–102, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2018.03.017>

STOCCORO, A.; CONTI, E.; SCAFFEI, E.; CALDERONI, S.; COPPEDÈ, F.; MIGLIORE, L.; BATTINI, R. DNA Methylation Biomarkers for Young Children with Idiopathic Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. **International journal of molecular sciences**, v. 24, n. 11, p. 9138, 2023. <https://doi.org/10.3390/ijms24119138>

STONE, J.; KING, A.; GOTO, S.; MATA, J.; HANNON, J.; GARRISON, J.; BOTHWELL, J.; JAGIM, A.; JONES, M.; OLIVER, J. Joint-Level Analyses of the Back Squat With and Without Intrasest Rest. **International journal of sports physiology and performance**, v. 14, n. 5, p. 583-589, 2019. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0662>

STRICKER, P. R.; FAIGENBAUM, A. D.; MCCAMBRIDGE, T. M.; COUNCIL ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS. Resistance Training for Children and Adolescents. **Pediatrics**, v. 145, n. 6, e20201011, 2020. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-1011>

SYDNOR, L. M.; ALDINGER, K. A. Structure, Function, and Genetics of the Cerebellum in Autism. **Journal of psychiatry and brain science**, v. 7, e220008, 2022. <https://doi.org/10.20900/jpbs.20220008>

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em educação física**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TOSCANO, C. V. A.; CARVALHO, H. M.; FERREIRA, J. P. Exercise Effects for Children With Autism Spectrum Disorder: Metabolic Health, Autistic Traits, and Quality of Life. **Perceptual and motor skills**, v. 125, n. 1, p. 126–146, 2018. <https://doi.org/10.1177/0031512517743823>

TRAVERS, B. G.; BIGLER, E. D.; DUFFIELD, T. C.; PRIGGE, M. D. B.; FROEHLICH, A. L.; LANGE, N.; ALEXANDER, A. L.; LAINHART, J. E. Longitudinal development of manual motor ability in autism spectrum disorder from childhood to mid-adulthood relates to adaptive daily living skills. **Developmental Science**, v.20, n. 4, p. 1-15, 2017. <https://doi.org/10.1111/desc.12401>

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 12ª ed. LTC, 2017.

UMESAWA, Y.; MATSUSHIMA, K.; ATSUMI, T.; KATO, T.; FUKATSU, R.; WADA, M.; IDE, M. Altered GABA Concentration in Brain Motor Area Is Associated with the Severity of Motor Disabilities in Individuals with Autism Spectrum Disorder. **Journal of autism and developmental disorders**, v. 50, n. 8, p.2710–2722, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04382-x>



VOLKMAR, F.; WOODBURY-SMITH, M.; MACARI, S.; ØIEN, R. Seeing the forest and the trees: Disentangling autism phenotypes in the age of DSM-5. **Development and psychopathology**, v. 33, n. 2, p. 625-633, 2021. <https://doi.org/10.1017/S0954579420002047>

WANG, G.; ZENG, D.; ZHANG, S.; HAO, Y.; ZHANG, D.; LIU, Y. The Effect of Different Physical Exercise Programs on Physical Fitness among Preschool Children: A Cluster-Randomized Controlled Trial. **International journal of environmental research and public health**, v. 20, n. 5, p. 4254, 2023. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054254>

WANG, Z.; MAGNON, G. C.; WHITE, S. P.; GREENE, R. K.; VAILLANCOURT, D. E.; MOSCONI, M. W. Individuals with autism spectrum disorder show abnormalities during initial and subsequent phases of precision gripping. **J Neurophysiol.**, v. 113, n. 7, p. 1989-2001, 2015. <https://doi.org/10.1152/jn.00661.2014>

WILSON, R. B.; MCCRACKEN, J. T.; RINEHART, N. J.; JESTE, S. S. What's missing in autism spectrum disorder motor assessments?. **Journal of neurodevelopmental disorders**, v. 10, n. 1, p. 33, 2018. <https://doi.org/10.1186/s11689-018-9257-6>

WIND, A. E.; TAKKEN, T.; HELDERS, P. J.; ENGELBERT, R. H. Is grip strength a predictor for total muscle strength in healthy children, adolescents, and young adults?. **European journal of pediatrics**, v. 169, n. 3, p. 281–287, 2010. <https://doi.org/10.1007/s00431-009-1010-4>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **International classification of functioning, disability and health: children and youth version: ICF-CY**. World Health Organization, 2007. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/43737> . Acesso em: 19 dez 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global status report on physical activity 2022**. Geneva: World Health Organization, 2022.

YOON, S.H.; CHOI, J.; LEE, W.J.; DO, J.T. Genetic and Epigenetic Etiology Underlying Autism Spectrum Disorder. **Journal of clinical medicine**, v. 9, n. 4, p. 966, 2020. <https://doi.org/10.3390/jcm9040966>

ZAÇE, D.; HOXHAI, I.; PASCIUTO, T.; DIAKANTHOS, M.; BECCIA, F.; DI PIETRO, M.L.; DE SANTIS, M. The Development and Validation of a Questionnaire to Investigate the Association Between Maternal Food Insecurity and Fetal Structural Anomalies: Delphi Procedure and Pilot Study. **Maternal and child health journal**, v. 27, n. 9, p. 1518–1528, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10995-023-03675-8>

ZARILI, T. F. T.; CASTANHEIRA, E. R. L.; NUNES, L. O.; SANINE, P. R.; CARRAPATO, J. F. L.; MACHADO, D. F.; RAMOS, N. P.; MENDONÇA, C. S.; NASSER, M. A.; ANDRADE, M. C.; NEMES, M. I. B. Técnica Delphi no processo de validação do Questionário de Avaliação da Atenção Básica (QualiAB) para aplicação nacional. **Saúde e Sociedade**, v. 30, n. 2, e190505, 2021. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902021190505>

ZEIDAN, J.; FOMBONNE, E.; SCORAH, J.; IBRAHIM, A.; DURKIN, M. S.; SAXENA, S.; YUSUF, A.; SHIH, A.; ELSABBAGH, M. Global prevalence of autism: A systematic review update. **Autism Research**, v. 15, n. 5, p. 778– 790, 2022. <https://doi.org/10.1002/aur.2696>

ZHENG, Y.; YE, W.; KORIVI, M.; LIU, Y.; HONG, F. Gender Differences in Fundamental Motor Skills Proficiency in Children Aged 3–6 Years: A Systematic Review and Meta-Analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, 2022. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148318>.

## ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

UNIRIO - UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO ESTADO DO RIO  
DE JANEIRO



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Criação e Validação do BACMA e o Efeito de Treinamento de Força na Coordenação Motora para Crianças com Transtorno do Espectro Autismo.

**Pesquisador:** carlos eduardo lima monteiro

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 45226621.8.0000.5285

**Instituição Proponente:** Escola de Enfermagem Alfredo Pinto

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.894.819

#### Apresentação do Projeto:

Conforme descrito no projeto detalhado apresentado:

"O autismo é um transtorno neurobiológico multifatorial do desenvolvimento, que compromete as áreas de interação e linguagem, apresentando um quadro sintomático muito extenso, envolvendo os aspectos emocionais, cognitivos, motores e sensoriais. Os indivíduos com Transtorno do Espectro Autismo apresentam características nas dificuldades em estabelecer relações sociais, falhas na comunicação, demonstram movimentos repetitivos e estereotipados, além de interesses restritos e comportamentos inadequados. O objetivo do presente estudo é criar e validar um instrumento de bateria de avaliação motora para coordenação motora em crianças com autismo. E ainda, investigar o efeito do treinamento de força sobre as adaptações das habilidades motoras fundamentais de crianças autistas de 7 a 10 anos de idade do sexo masculino. O estudo se caracteriza por pesquisa descritiva, transversal e de natureza exploratória, com população constituída por crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista nas faixas etárias entre 07 a 10 anos participantes do programa esportivo das vilas olímpicas do Município do Rio de Janeiro. Acredita-se encontrar parâmetro para se traçar um perfil do desenvolvimento de uma bateria de testes motores e mensurar estratégias de treinamento de força, que possam auxiliar o profissional de Educação Física e sua tarefa de avaliar e prescrever atividades adequadas as crianças com TEA."