



# MANUAL DE INSTRUÇÕES BAFMA

BATERIA DE AVALIAÇÃO DE FORÇA MUSCULAR PARA  
CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA



Estélio Henrique Martin Dantas; Adriano Dantas Hora; Gabriel Filipe de Andrade Ribeiro; Darlan Tavares dos Santos.

## SOBRE O PROTOCOLO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição complexa do neurodesenvolvimento humano (Stoccoro 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.

A Bateria De Avaliação de Força Muscular para Crianças com Transtorno do Espectro Autista (BAFMA) visa funcionar 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.

Os exercícios da BAFMA são força de preensão manual, extensão de joelho unilateral e supino bilateral.

## FORÇA DE PREENSÃO MANUAL (FPM)

**Definição:** A força de preensão manual (FPM) é um dos elementos básicos na análise das capacidades manipulativas, de força e de movimentos da mão

**Objetivo:** verificar a força de preensão das mãos, sendo utilizado em crianças e na clínica médica, para avaliar pacientes com desordens da extremidade superior

**Instrumentos necessários:** dinamômetro manual, capacidade 90kg, gradação: 100g;

**OBS:** sempre deve ser computado o melhor resultado

## Procedimento:

- **Aquecimento:** movimentos de flexão e extensão dos dedos, rotação dos punhos, estiramento dos dedos
- Paciente sentado com
  - os quadris e joelhos a 90° de flexão.
  - ombro em abdução.
  - cotovelo flexionado a 90°.
  - antebraço e punho em posição neutra
- O avaliador deve encorajar a criança a dar o máximo de esforço.
- O avaliador sustentará o dinamômetro durante a execução do teste.
- O teste deve ser realizado 3 vezes em cada mão de forma alternada com intervalo de descanso de 30 segundos
- Computar o melhor resultado e inserir na fórmula do IGF contido na página 6



# FORÇA ISOMÉTRICA DE EXTENSÃO DE JOELHO (EXT)

**Definição:** A técnica consiste em usar os músculos dos membros inferiores contra um objeto imóvel com a máxima produção de força isométrica para extensão dos joelhos.

**Objetivo:** avaliar a força isométrica de extensão de joelho de forma unilateral, envolve a extensão dos joelhos, movendo a perna de uma posição dobrada para uma posição estendida.

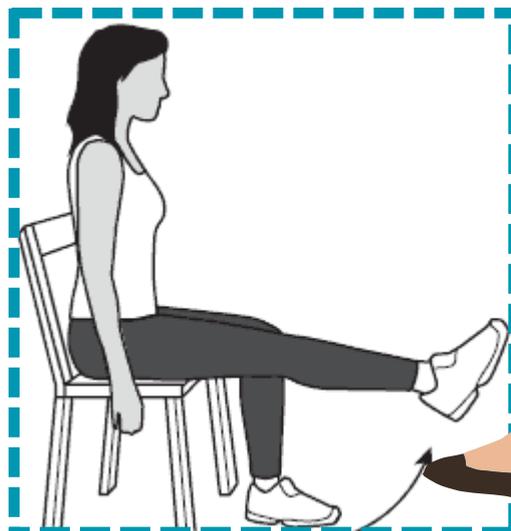
**Instrumentos necessários:** tornozeleira de velcro, cadeira para o paciente e dinamômetro portátil, capacidade de 200kg

**OBS 1:** sempre deve ser computado o melhor resultado

**OBS 2:** As duas pernas devem ser testadas

## Procedimento:

- **Aquecimento:** 10 repetições de extensão do joelho, somente com peso corporal, com amplitude livre.
  - o dinamômetro deve ser fixado a perna do indivíduo através de uma tornozeleira de velcro posicionada logo acima do tornozelo.
  - orientar o paciente a não realizar movimentos compensatórios durante o teste, avaliador deve conter fisicamente esses movimentos caso ocorram.
  - 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.
  - 3 contrações isométricas máximas, sempre com o encorajamento verbal dado pelo avaliador, tais como "mais forte", "encosta seu pé na minha mão".
  - um minuto de intervalo entre as repetições e computado o melhor escore obtido.
  - computar o melhor resultado e inserir na fórmula do IGF.



# SUPINO SENTADO BILATERAL ISOMÉTRICO (SUP)

**Definição:** realização de exercícios que trabalham músculos dos membros superiores

**Objetivo:** Avaliar a força de empurrar dos músculos dos membros superiores, os músculos são contraídos sem movimento das articulações envolvidas.

**Instrumentos necessários:** 2 manoplas, cadeira e dinamômetro portátil E-lastick® (Brasil), capacidade de 200kg.

**OBS:** sempre deve ser computado o melhor resultado

**Procedimento:**

- dinamômetro deve ser fixado na parede ou no espaldar.
- 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.
- 3 contrações isométricas máximas, dando intervalo de 1 minuto entre as repetições
- computar o melhor resultado e inserir na fórmula do IGF



# NORMALIZAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR POR ALOMETRIA

**Objetivo:** realizar um estudo para reduzir o viés causado pela massa corporal na força muscular, utilizando uma normalização por meio de uma escala alométrica. Essa abordagem elimina a influência direta do tamanho corporal na força muscular e é amplamente reconhecida como uma das formas mais aceitas de normalização de dados (Crewther et al., 2019). A alometria oferece um método mais eficaz para padronizar o controle do desempenho das dimensões corporais em comparação com a escala de razão

**Fórmula de Normalização:**

$$FMc = FMa/MC^b$$

- FMa: Força muscular absoluta
- FMc: Força muscular corrigida
- MC: massa corporal
- 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. Geralmente apresentam expoentes alométricos de aproximadamente  $b=0,67$ .

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

Exercícios	Ordem de execução	instrumento	Parâmetros
Preensão Manual	1º	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	2º	Dinamômetro portátil E-lastict®	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	3º	Dinamômetro portátil E-lastict®	3 repetições bilateral, computando o melhor resultado, com intervalo de 1 minutos entre as repetições

# ÍNDICE GERAL DE FORÇA (IGF)

**Definição:** 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.

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

## 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.

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

## REFERÊNCIAS

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. Disponível em: