



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR BARROS ARAÚJO**



**JAIRO SÁ SOUSA**

**IMPACTOS DA FADIGA MENTAL INDUZIDA PELO USO PROLONGADO DE**  
***SMARTPHONES* NO DESEMPENHO DE TAREFAS MOTORAS EM**  
**ADOLESCENTES DE 12 A 14 ANOS**

**PICOS – PIAUÍ**

**2025**

**JAIRO SÁ SOUSA**

**IMPACTOS DA FADIGA MENTAL INDUZIDA PELO USO PROLONGADO DE  
*SMARTPHONES* NO DESEMPENHO DE TAREFAS MOTORAS EM  
ADOLESCENTES DE 12 A 14 ANOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Educação Física, da Universidade Estadual do Piauí, *Campus* Professor Barros Araújo, como requisito para a obtenção do título de Licenciado(a) em Educação Física.

**Orientador (a):** Prof<sup>ª</sup> Esp. Marina Gonçalves Leal  
**Coorientador:** Prof. Esp. Jocelândia Batista da Silva

**PICOS – PIAUÍ**

**2025**

S725i Sousa, Jairo Sa.

Impactos da fadiga mental induzida pelo uso prolongado de smartphones no desempenho de tarefas motoras em adolescentes de 12 a 14 anos / Jairo Sa Sousa. - 2025.

64f.: il.

Monografia ( graduação ) - Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Campus Prof. Barros Araújo, Licenciatura Em Educação Física, 2025.

"Orientadora : Prof<sup>a</sup> Esp. Marina Gonçalves Leal".

"Coorientador: Prof. Esp. Jocelandio Batista da Silva".

1. Adolescentes. 2. Aprendizagem Motora. 3. Desempenho. 4. Fadiga Mental. I. Silva, Marina Gonçalves Leal . II. Silva, Jocelandio Batista da . III. Título.

CDD 613.8

**JAIRO SÁ SOUSA**

**IMPACTOS DA FADIGA MENTAL INDUZIDA PELO USO PROLONGADO DE  
*SMARTPHONES* NO DESEMPENHO DE TAREFAS MOTORAS EM  
ADOLESCENTES DE 12 A 14 ANOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Educação Física, da Universidade Estadual do Piauí, Campus Professor Barros Araújo, como requisito para a obtenção do título de Licenciado(a) em Educação Física.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Banca Examinadora:**

---

Prof<sup>ª</sup>. Esp. Marina Gonçalves Leal – Orientador (a) / Presidente  
(Universidade Estadual do Piauí – UESPI, *Campus* Professor Barros Araújo)

---

Prof<sup>ª</sup>. Me. Edênia Raquel Barros Bezerra – Membro examinador  
(Universidade Estadual do Piauí – UESPI, *Campus* Professor Barros Araújo)

---

Prof<sup>ª</sup>. Me. Ana Karielle da Silva Santos – Membro examinador  
(Universidade Estadual do Piauí – UESPI, *Campus* Professor Barros Araújo)

## RESUMO

Tem sido demonstrado que o uso excessivo de *smartphones* pode causar fadiga mental, afetando funções cognitivas como atenção, memória e tomada de decisão. Contudo, há poucos estudos na literatura que investigam os efeitos dessa fadiga sobre o desempenho motor. Essa lacuna destaca a importância de pesquisas com adolescentes. O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos da fadiga mental, induzida pelo uso prolongado de *smartphones*, no desempenho e na aprendizagem de tarefas motoras em adolescentes de 12 a 14 anos. Participaram deste estudo 108 adolescentes, de ambos os gêneros, com idades entre 12 e 14 anos, devidamente matriculados e cursando o Ensino Fundamental II, que compreende do 6º ao 9º ano. Os participantes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: Grupo Controle (GC) e Grupo Fadiga (GF). Ambos realizaram uma tarefa de arremesso de dardo, cujo objetivo era avaliar o desempenho motor, por meio da precisão nos lançamentos. Antes da prática, todos os participantes receberam instruções verbais padronizadas sobre a execução da tarefa, seguidas de uma breve demonstração. Após o momento de familiarização, deu-se início ao protocolo experimental conforme o grupo designado. Os resultados indicaram que, embora o uso do celular tenha gerado maior percepção de fadiga mental no grupo experimental, não houve diferença estatística significativa no desempenho motor nem na aprendizagem entre os grupos. Conclui-se que, nas condições específicas do estudo, a fadiga mental induzida pelo uso do celular não comprometeu o desempenho motor.

**Palavras-chave:** Adolescentes. Aprendizagem Motora. Desempenho. Fadiga Mental.

## **ABSTRACT**

It has been shown that excessive smartphone use can cause mental fatigue, affecting cognitive functions such as attention, memory, and decision-making. However, there are few studies in the literature that investigate the effects of this fatigue on motor performance. This gap highlights the importance of research with adolescents. The present study aimed to analyze the effects of mental fatigue, induced by prolonged smartphone use, on the performance and learning of motor tasks in adolescents aged 12 to 14 years. A total of 108 adolescents of both genders, aged between 12 and 14 years, duly enrolled and attending Elementary School II, which includes grades 6 to 9, participated in this study. The participants were randomly assigned to two groups: Control Group (CG) and Fatigue Group (GF). Both performed a dart throwing task, the objective of which was to assess motor performance through throwing accuracy. Before practice, all participants received standardized verbal instructions on how to perform the task, followed by a brief demonstration. After the familiarization period, the experimental protocol began according to the assigned group. The results indicated that, although cell phone use generated a greater perception of mental fatigue in the experimental group, there was no statistically significant difference in motor performance or learning between the groups. It was concluded that, under the specific conditions of the study, mental fatigue induced by cell phone use did not compromise motor performance.

**Keywords:** Adolescents, Performance, Mental Fatigue. Motor Learning.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
2.1 Objetivo geral.....	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
2.3 Hipótese.....	10
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
3.1 Aprendizagem motora .....	11
3.1.1 <i>Definição e Teorias da Aprendizagem Motora</i> .....	11
3.1.2 <i>Processos Cognitivos Envolvidos na Aprendizagem de Tarefas Motoras</i> .....	12
3.1.3 <i>Diferenças entre desempenho motor e aprendizagem motora</i> .....	14
3.1.4 <i>Fatores que influenciam o desempenho na Aprendizagem Motora</i> .....	16
3.2 Fadiga Mental.....	18
3.2.1 <i>Definições e Conceitos</i> .....	18
3.2.2 <i>Causas da Fadiga Mental</i> .....	19
3.3 Impacto da Fadiga Mental no desempenho da aprendizagem de tarefas motoras. ....	21
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>25</b>
4.1 O local de realização da pesquisa.....	25
4.2 Características da amostra .....	25
4.3 Critérios de inclusão e exclusão dos participantes da pesquisa.....	26
4.3.1 <i>Critérios de Inclusão</i> .....	26
4.3.2 <i>Critérios de exclusão</i> .....	26
4.4 Método a ser utilizado. ....	26
4.4.1 <i>Coleta de dados</i> .....	27
4.4.2 <i>Instrumento</i> .....	27
4.4.3 <i>Procedimentos</i> .....	29
4.4.4 <i>Delineamento experimental</i> .....	31
4.4.5 <i>Variáveis</i> .....	31
4.5 Garantias éticas aos participantes da pesquisa.....	32
4.6 Critérios de encerramento ou suspensão de pesquisa.....	32
4.7 Divulgação dos resultados. ....	33
4.8 Riscos e benefícios. ....	33

4.8.1 <i>Riscos</i> .....	<b>SUMÁRIO</b> .....	33
4.8.2 <i>Benefícios</i> .....		33
4.9 Análise de dados.....		34
<b>5 RESULTADOS</b> .....		35
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....		38
<b>7 CONCLUSÕES</b> .....		40
<b>REFERÊNCIAS</b> .....		41
<b>ANEXO</b> .....		49
<b>APÊNDICE A</b> .....		57
<b>APÊNDICE B</b> .....		58
<b>APÊNDICE C</b> .....		61
<b>APÊNDICE D</b> .....		64

## 1 INTRODUÇÃO

O uso do celular é cada vez mais recorrente no dia a dia das pessoas, principalmente entre crianças e adolescentes que já nasceram com esse dispositivo inserido em suas vidas. As pessoas estão se conectando com um número cada vez maior de outras ao redor do mundo, graças à era da informação (Castells, 1999). Globalmente, segundo a Organização das Nações Unidas – ONU (2023), cerca de 78% da população mundial com idade superior a 10 anos possui um celular, e 67% tem acesso à internet.

Os adolescentes buscam sempre estar conectados seja para interação em redes sociais ou para jogos online, as telas fazem parte do seu cotidiano. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2023), no Brasil, 54,8% dos adolescentes entre 10 e 13 anos de idade possuem um celular pessoal, o que reforça o quão forte é a disseminação do uso desses dispositivos móveis nessa faixa etária.

Não só na instituição de ensino, mas também em casa as crianças e adolescentes tem dedicado majoritariamente seu tempo ao uso de aparelhos eletrônicos. Devido aos possíveis efeitos prejudiciais na saúde física, mental e no desenvolvimento das pessoas, esse comportamento, conhecido como uso abusivo de telas, tem despertado atenção tanto no campo da saúde quanto no educacional (Yang; Wang; Luo, 2023). Estudos indicam que esse comportamento pode, inclusive, prejudicar funções cognitivas devido ao excesso de estímulos monótonos e repetitivos (Ribeiro *et al.*, 2022).

De maneira complementar, a utilização de redes sociais pode impactar de forma negativa aspectos cognitivos, como desempenho acadêmico e o desenvolvimento sensorio motor (Abijaoudé; Naylor; Pignatiello, 2020). Entre outros malefícios, pode levar a danos na memória de trabalho, diminuição da atenção, concentração e motivação de modo especial no que refere ao atributo de inibição e à capacidade de alternar entre funções (Suggate; Martzog, 2021).

Curiosamente, a fadiga mental interfere no desempenho agindo como limitador de tolerância ao exercício derivada de um aumento na percepção subjetiva de esforço (Marcora; Staiano; Manning, 2009). Ainda, Baumeister e Tieney (2011), sugerem que a fadiga mental pode diminuir a capacidade de autocontrole e de manter o foco, impactando diretamente a aprendizagem e o desempenho cognitivo.

Marcora, Staiano e Manning (2009), definem a fadiga mental como um estado psicobiológico resultante da realização prolongada de atividades cognitivas exigentes, sendo

caracterizada por sensações subjetivas de cansaço, falta de energia e prejuízo no desempenho tanto cognitivo quanto físico. Desse modo, entende-se por fadiga mental a quantidade de esforço que uma pessoa percebe ser necessário para manter a concentração em determinada tarefa. Ela também se refere ao nível de atenção que a pessoa consegue sustentar ao longo de um período, especialmente quando é preciso manter o foco constante (Boksem; Tops, 2008).

A fadiga mental pode ser gerada pelo uso de aparelhos eletrônicos, como celulares, que são utilizados por longos períodos de tempo por grande parte da população, especialmente por adolescentes (Abi-jaoude; Naylor; Pignatiello, 2020). O que torna essa realidade ainda mais preocupante é o fato de os adolescentes estarem, segundo Gallahue, Ozmun e Goodway (2013), na última fase do desenvolvimento motor, chamada de fase especializada. Ainda segundo Gallahue e Ozmun (2006), essa fase, inicia-se a partir dos 7 anos de idade e caracteriza-se como o período de refinamento e especializam das habilidades motoras complexas anteriormente adquiridas, voltadas à prática de esportes, recreação ou atividades laborais. Nesse contexto, compreender como estímulos externos — como o uso excessivo de tecnologia — podem interferir nesse processo é essencial.

Dessa forma, torna-se necessário compreender como a fadiga mental afeta a aprendizagem e o desempenho de adolescentes na execução de tarefas motoras. Para isso, é fundamental, primeiramente, entender as características da aprendizagem e do desempenho motor. No que diz respeito à aprendizagem motora, Magill (2000) a define como um processo interno e contínuo, que não é diretamente observável, sendo inferido a partir de melhorias consistentes no desempenho de uma habilidade em diferentes momentos e condições. Nesse sentido, a aprendizagem é avaliada por meio de mudanças relativamente permanentes na capacidade de realizar uma habilidade motora, resultantes da prática ou da experiência (Magill; Anderson, 2017).

Diferentemente da aprendizagem motora – que é influenciada por diversos fatores, conhecidos como fatores da aprendizagem e inferida a partir de características gerais do desempenho, analisando todo o processo ao longo do tempo –, o desempenho motor refere-se ao comportamento observável (Magill; Anderson, 2017).

Segundo Magill (2000), o desempenho é um comportamento observável e momentâneo, que representa a execução de uma habilidade motora em uma situação específica. O mesmo pode ser influenciado por variáveis de desempenho como o desempenho anterior, a motivação, a fadiga, as condições ambientais, entre outros, o que pode gerar variações de uma tentativa para outra.

Estudos anteriores não incluíram grupo controle (Fortes *et al.*, 2020) ou não aferiram diretamente o nível de fadiga mental (Smith *et al.*, 2016), o presente estudo procurou controlar essas variáveis, utilizando a Escala Visual Analógica (EVA) e contemplando um grupo controle.

Por conseguinte, torna-se fundamental investigar como a fadiga mental, induzida pelo uso excessivo de dispositivos eletrônicos, pode influenciar o desempenho motor e a aprendizagem motora de adolescentes. Entender esses impactos pode fornecer subsídios para a criação de estratégias de intervenção que busquem minimizar os efeitos negativos e potencializar o desempenho motor em ambientes de prática física e educacional.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo investigar os impactos da fadiga mental induzida pelo uso prolongado de *smartphones* no desempenho de uma habilidade motora complexa em adolescentes de 12 a 14 anos. A hipótese foi de que a fadiga mental causada pelo uso do celular prejudicaria o desempenho motor e a aprendizagem motora desses adolescentes.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Investigar os impactos da fadiga mental induzida pelo uso prolongado de *smartphones* no desempenho de uma habilidade motora complexa em adolescentes de 12 a 14 anos.

### 2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o nível subjetivo de fadiga mental dos participantes de ambos os grupos (celular e controle) após cada etapa do experimento, utilizando a Escala Visual Analógica (EVA) como instrumento de autorrelato.
- Verificar o efeito da fadiga mental no desempenho da tarefa motora (i.e, na fase de aquisição) durante o processo de aprendizagem.

### 2.3 Hipótese

A fadiga mental causada pelo uso do celular prejudica o desempenho motor e a aprendizagem motora de adolescentes de 12 a 14 anos.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Aprendizagem Motora

##### *3.1.1 Definição e Teorias da Aprendizagem Motora*

A aprendizagem motora (AM) pode ser definida como um processo contínuo de aquisição de habilidades motoras, que resulta em mudanças relativamente permanentes na capacidade de executar movimentos. Essas mudanças são adquiridas por meio da prática e da experiência (Fitts; Posner, 1967). Segundo Schmidt e colaboradores (2018), ao longo desse processo, o indivíduo desenvolve esquemas motores com base em tentativas anteriores, permitindo ajustes progressivos que tornam os movimentos cada vez mais precisos e eficazes. Dessa forma, o desempenho do aprendiz melhora gradualmente, possibilitando a execução automatizada da tarefa em diferentes contextos e ambientes.

Segundo Fitts e Posner (1967), a aprendizagem motora (AM) é dividida em fases, sendo elas fase cognitiva, fase associativa e fase autônoma. Ela pode ser entendida como um processo que acontece gradualmente, onde inicialmente a pessoa apresenta um elevado nível de esforço cognitivo e atencional, devido às demandas de processamento de informações pertinentes à compreensão dos objetivos e da meta da tarefa.

Na fase cognitiva, a pessoa concentra-se na elaboração de estratégias para a execução da ação, o que frequentemente resulta em erros grosseiros e repetitivos (Fitts; Posner, 1967; Ladewig, 2000). O feedback desempenha um papel essencial nesse estágio, pois permite que o aprendiz realize autocorreções e ajuste seus movimentos com base nas informações recebidas. Embora o progresso seja perceptível, ainda não há consistência nos resultados, uma vez que o desempenho varia significativamente entre as tentativas (Fitts; Posner, 1967; Magill, 2000).

Segundo Fitts e Posner (1967), na fase associativa, o indivíduo já possui uma compreensão básica da tarefa e inicia o processo de refinamento da execução. Os movimentos tornam-se mais coordenados, precisos e consistentes, com redução significativa da quantidade de erros. Embora o feedback ainda seja necessário, sua importância já não é tão crítica quanto na fase inicial. Nesta etapa, o aprendiz é capaz de manter uma performance mais estável, identificar e corrigir erros com maior autonomia, além de apresentar uma redução considerável na sobrecarga dos mecanismos cognitivos e atencionais, à medida que a execução se torna mais automatizada (Fitts; Posner, 1967).

Segundo Schmidt e Lee (2011), a fase autônoma é o último estágio, onde o indivíduo, após uma quantidade prática considerável, consegue executar de forma automática a habilidade, exigindo pouca energia e esforço cognitivo para realizar a tarefa. O movimento tem mais precisão e velocidade, sem quase nenhum monitoramento consciente. Além disso, o aprendiz consegue transferir a habilidade para diferentes contextos sem dificuldade nem variações no desempenho (Fitts; Posner, 1967).

Complementando essa perspectiva Newell (1986) apontou que, no contexto da aprendizagem motora, um dos desafios cruciais é o controle dos graus de liberdade envolvidos na execução dos movimentos. Nesse sentido, a “Teoria Dinâmica de Sistemas”, proposta por Bernstein (1967), considera que a realização de um movimento é resultado de interações complexas entre o corpo, o ambiente e a tarefa. De acordo com essa abordagem, o cérebro não apenas envia comandos motores, mas também precisa resolver o chamado “problema dos graus de liberdade”, ou seja, lidar com as múltiplas possibilidades de realizar um mesmo movimento (Thelen; Smith, 1994).

A aprendizagem motora, portanto, ocorre quando o indivíduo encontra uma forma eficiente de controlar esses graus de liberdade, permitindo a realização da tarefa de maneira eficaz (Bernstein, 1967). Esse controle deve acontecer de forma automatizada, exigindo o mínimo de atenção consciente, uma vez que o controle voluntário excessivo tende a reduzir a eficiência dos movimentos.

Complementando essa perspectiva, a “Teoria dos Esquemas”, proposta por Schmidt (1975), introduz a ideia de flexibilidade e variabilidade no controle motor. Segundo o autor, os seres humanos desenvolvem esquemas motores generalizados por meio da prática, os quais permitem ao sistema nervoso ajustar os movimentos de maneira eficiente diante de diferentes situações. Assim, em vez de cada movimento ser pré-programado, os indivíduos utilizam regras flexíveis para adaptar suas ações às exigências variadas de tarefas e ambientes.

### *3.1.2 Processos Cognitivos Envolvidos na Aprendizagem de Tarefas Motoras*

Ericsson (1996) enfatiza que a atenção é de grande importância para o aprendiz, pois permite que haja concentração em aspectos específicos de uma habilidade. O foco ajuda na formação de representações mentais assertivas e na execução de movimentos complexos, fazendo com que a aprendizagem seja eficaz (Wulf, 2013). Assim, a atenção não apenas auxilia no rendimento, mas também antecipa o processo de desenvolvimento de habilidades

motoras. A falta de atenção adequada pode resultar em perda de desempenho durante o processo de aprendizagem (Weinberg; Goud, 2023).

De acordo com Wulf (2007), a aprendizagem de tarefas motoras é amplamente afetada pela atenção que o aprendiz dedica a diferentes aspectos do movimento. Por exemplo, em uma tarefa de arremesso, se o aprendiz focar em seus movimentos, seu desempenho será inferior ao que seria se focasse apenas em acertar o alvo (Wulf, 2007). Ao adotar um foco de atenção externo, o aprendiz dedica sua atenção para os efeitos do movimento no ambiente, o que consequentemente, ocasiona melhora na eficiência de retenção de habilidades motoras (Wulf, 2013). Isso acontece porque o foco externo acaba sendo um facilitador da automatização dos movimentos, causando a redução da interferência de processos cognitivos conscientes (Wulf; Prinz, 2001). Já adotando o foco interno, a pessoa tem sua atenção voltada para seus movimentos corporais, fazendo com que sua atuação seja prejudicada por sobrecarregar os processos cognitivos (Wulf, 2007).

Outro fator importante na AM é a memória de trabalho, pois permite que o aprendiz retenha e manipule informações temporárias durante a realização de tarefas motoras (Schmidt *et al.*, 2018). Agindo como facilitador do processamento do feedback, ajuda na coordenação do movimento e é fundamental para resolução de problemas e tomada de decisões em contexto dinâmico (Baddeley, 2000). A capacidade reduzida da memória de trabalho pode impactar a execução de habilidades complexas, em que a atenção e o controle cognitivo são essenciais para integrar múltiplos aspectos do desempenho motor (Fitts; Posner, 1967).

Além de exercer um papel fundamental no processamento de informações e na execução de habilidades motoras complexas, a memória de trabalho não se limita à atuação na memória de curto prazo. Ela também é essencial durante a prática e a realização de tarefas motoras, permitindo que a pessoa ajuste suas ações com base no feedback recebido e em experiências anteriores (Ericsson; Krampe; Tesch-römer, 1993).

Nesse contexto, o uso eficaz do feedback torna-se indispensável para a aprendizagem motora. A “teoria do feedback”, proposta por Adams (1971), destaca que a aprendizagem motora depende fortemente do retorno sensorial e informativo, seja interno (intrínseco) ou externo (extrínseco). Isso significa que as pessoas ajustam seus movimentos com base nas sensações corporais percebidas ou nas instruções fornecidas por fontes externas (Schmidt; Lee, 2011). O feedback, portanto, é essencial não apenas para a correção de erros, mas também para a melhoria contínua da performance, favorecendo a retenção do que foi aprendido e sua aplicação em diferentes contextos (Adams, 1971).

Shumway-Cook e Woollacott (2007) entendem o feedback interno (intrínseco) como as informações sensoriais recebidas pelo próprio corpo durante a execução de uma ação motora, incluindo a percepção muscular, articular e do equilíbrio. Essas informações permitem que o indivíduo ajuste seus movimentos com base na experiência sensorial direta. Já o feedback externo (extrínseco) trata das informações fornecidas por fontes externas ao corpo, por exemplo, um professor, treinador ou equipamento (Magill; Anderson, 2010). Esse feedback inclui a correção verbal, instruções visuais e auditivas, e avaliação pós-execução (Adams, 1971).

O feedback externo (extrínseco) é de grande importância nas fases iniciais da AM. No decorrer da aquisição de uma nova habilidade motora, a pessoa ainda não possui controle total da tarefa, quer dizer que depende das informações externas para corrigir erros e aprimorar movimentos (Schmidt; Lee, 2011). No início esse feedback é essencial para compreender a atividade e ajustar os movimentos básicos, mas com o decorrer da progressão do aprendiz, a quantidade de feedback extrínseco deve ser reduzido progressivamente para possibilitar que a pessoa desenvolva a capacidade de utilizar o feedback intrínseco (Schmidt; Lee, 2011).

Segundo Magill e Anderson (2017) a redução progressiva desse feedback torna a automatização dos processos mais eficientes, facilitando a retenção de longo prazo da habilidade aprendida. O feedback constante torna o aprendiz dependente de uma fonte externa de informações, podendo assim dificultar os ajustes sem essa fonte (Magill; Anderson, 2010). Ao reduzir de maneira controlada, ele aprende a confiar nas suas próprias percepções internas, o que impulsiona o desempenho da habilidade (Schmidt; Lee, 2011).

Dessa forma, o feedback interno deve ser a principal fonte de feedback ao longo da prática, pois o feedback externo pode gerar dependência no aprendiz (Marco-Ahulló *et al.*, 2024). No entanto, é importante ressaltar que isso se aplica principalmente a iniciantes, pois indivíduos treinados podem se beneficiar do feedback externo para melhorar aspectos específicos do movimento — como no caso do feedback de um treinador sobre pontos do movimento do seu atleta (Guadagnoli; Lee, 2004).

### *3.1.3 Diferenças entre desempenho motor e aprendizagem motora*

O desempenho surge da relação dinâmica entre três restrições, do organismo, da tarefa e do ambiente (Davids; Button; Bennett, 2008). Essa abordagem afirma que o comportamento motor não depende exclusivamente do ambiente que o indivíduo está, mas também da vontade e adesão que ele tem em realizar a tarefa (Newell, 1986). As restrições do organismo

que podem afetar o desempenho dependendo das restrições da tarefa realizada, que diz respeito a força, flexibilidade, motivação, maturação neuromuscular e experiências prévias na tarefa. As características do ambiente dizem respeito a fatores externos como espaço físico, clima, presença de outras pessoas ou distrações (Newell, 1986).

Magill e Anderson (2017) pontua que o desempenho é caracterizado como o comportamento de uma habilidade observável em um momento específico, que sofre influência de aspectos momentâneos como ambiente, motivação, fadiga, ansiedade e feedback recebido, dessa forma podendo variar de uma tentativa para outra. Schmidt e Lee (2005) também ressaltam que o desempenho é observável, momentâneo e sofre influência de fatores internos e externos.

Magill (2000), pontua que o desempenho pode ser visto diretamente, como a velocidade, precisão, coordenação ou sucesso de um movimento. Um exemplo de desempenho que pode ser observado é a capacidade do indivíduo de chutar ao gol a partir de uma determinada distância. Caso essa distância seja alterada, o desempenho poderá variar (Weinberg; Gould, 2016). O mesmo ocorrerá se o indivíduo estiver fadigado ou ansioso (Magill; Anderson, 2017).

Em contrapartida, a AM não é diretamente observável, pois a forma que temos de verificar a aprendizagem é por meio da observação das características do desempenho do indivíduo na realização de determinada tarefa (Haywood; Getchell, 2024). Entretanto, não se pode afirmar que um indivíduo aprendeu ou não uma tarefa com apenas uma tentativa, já que, como é sabido, o desempenho pode variar de uma tentativa para outra (Schmidt; Lee, 2011). A AM deve ser inferida por meio de mudanças relativamente permanentes no comportamento, resultantes da prática ou de experiências prévias na tarefa (Schmidt, 2018). Para isso, utilizam-se testes de retenção, com o intuito de verificar o desempenho após um determinado período sem prática, e testes de transferência, que buscam inferir a capacidade de utilizar as habilidades aprendidas em novas situações (Magill; Anderson, 2017).

A AM se evidencia por meio de demonstrações consistentes de uma habilidade motora ao longo do tempo e em diferentes situações (Magill; Anderson, 2017). O desempenho é observado no momento da prática, podendo refletir flutuações momentâneas e, por isso, não deve ser utilizado isoladamente como indicador de aprendizagem (Haywood; Getchell, 2024).

Ainda se tratando do processo de aprendizagem motora, Magill e Anderson (2017) pontuam que este é composto por seis características gerais de desempenho motor que indicam a ocorrência da aprendizagem: A primeira é o aperfeiçoamento, que se refere à capacidade de melhorar o desempenho ao longo do tempo com a prática; assim, o indivíduo

realiza a tarefa com maior precisão, velocidade, controle e eficiência (Haywood; Getchell, 2024). A segunda é a consistência, que diz respeito à capacidade de manter o desempenho com menor variabilidade entre as tentativas, repetindo o sucesso com maior regularidade (Schmidt; Lee, 2011). A terceira característica é a estabilidade, definida como a capacidade de manter a performance mesmo diante de perturbações do ambiente, como distrações ou variações do terreno, demonstrando resiliência diante desses desafios externos ou internos (Davids; Button; Bennett, 2008).

A persistência refere-se à capacidade de manter o desempenho ao longo do tempo, mesmo após períodos sem prática, sendo também compreendida como retenção da habilidade (Magill; Anderson, 2017). Ainda segundo eles a quinta característica é a adaptabilidade, caracterizada como a capacidade de transferir a habilidade para diferentes contextos, ambientes ou variações da tarefa, demonstrando generalização da aprendizagem. Por fim, a redução da demanda de atenção é definida como a capacidade do indivíduo, ao longo do processo de aprendizagem, de demandar menos esforço consciente, realizando a tarefa de forma mais automatizada e até mesmo sendo capaz de executá-la em conjunto com outras tarefas (Haywood; Getchell, 2024).

#### *3.1.4 Fatores que influenciam o desempenho motor e a Aprendizagem Motora.*

Há diversos elementos que podem afetar tanto desempenho quanto a AM, seja de maneira direta ou indireta, tais como tipos de prática, motivação, feedback e condições do ambiente. Já o desempenho pode ser afetado pelas condições do ambiente e fadiga (Wulf; Lewthwaite, 2016). Segundo Fitts e Posner (1967), a prática pode ser caracterizada como um processo crucial para o aprendizado de novas habilidades motoras. Fitts e Posner (1967), ainda ressaltam que a prática se caracteriza pela repetição de uma tarefa, permitindo ao aprendiz aprimorar suas competências e potencializar seu rendimento com o passar do tempo. Entretanto a prática engloba outros fatores além da repetição do movimento.

Segundo Gentile (1972), a prática pode ser considerada não somente como a repetição, mas também como uma oportunidade para haver adaptações em diferentes condições e contextos. A prática deve ser estimulada para aprimorar a habilidade do aprendiz de transferir a habilidade em novas circunstâncias (Magill; Anderson, 2017).

Gentile (1972), ainda pontua que existem diversos tipos de classificações para a prática, onde cada uma delas afeta de diferentes formas a aprendizagem. Prática massiva é caracterizada por longas sessões de prática sem descanso, por conta disso pode acarretar

fadiga física ou mental, diminuindo sua eficácia a longo prazo (Schmidt, 2018). Ainda segundo ele a prática distribuída já tem uma divisão no número de sessões com descansos entre elas, nessa prática a fadiga é reduzida permitindo assim maior retenção e aquisição de habilidades. Segundo Wulf (2013), na prática variada é praticado várias versões de uma tarefa motora ou em diferentes condicionamentos, o que por vez potencializa a capacidade de adaptação e transferência para novas situações. Ainda de acordo com Wulf (2013), prática em bloco se dá por meio da repetição de uma única habilidade seguindo para realização de outra. Embora melhore o desempenho durante a prática, acaba por prejudicar a aprendizagem a longo prazo. Prática Intercalada trata-se da prática mais complexa, mas é onde se estimula mais a aprendizagem e a transferência de habilidades (Schmidt; Lee, 2011).

A prática, como já mencionado, pode ocasionar tanto fadiga física quanto mental, comprometendo negativamente sua eficiência (Marcora; Staiano; Manning, 2009). Ainda de acordo com os autores supracitados, a presença de fadiga mental leva o indivíduo a cometer erros com maior frequência, reduzindo a precisão dos movimentos e a capacidade de processar adequadamente o feedback recebido. Essa condição de fadiga também afeta a motivação e dificulta a correção dos próprios erros, o que, por sua vez, compromete a consolidação da habilidade motora (Schmidt; Lee, 2011).

Segundo Schunk, Pintrich e Meece (2014) outro fator que influencia a AM é a motivação, sendo um fator essencial, pois influencia o desempenho e retenção de habilidades motoras. Ela pode ser definida como uma força interna ou externa que alavanca o aprendiz a dar início, sustentar-se, fazendo com que ele mantenha o esforço, assim melhorando em uma atividade. A motivação não somente influencia o comportamento, mas também tem papel importante nos processos cognitivos envolvidos na aquisição de novas habilidades (Deci; Ryan, 2013).

A motivação é composta por intrínseca e extrínseca. A motivação intrínseca ligada à vontade interna de aprender ou melhorar em uma atividade por prazer, ou satisfação pessoal (Deci; Ryan, 2013). Pessoas com elevada motivação intrínseca tendem a persistir em práticas mais longas, aprofundar-se no aprendizado e necessitam de menos tempo para se recuperar de erros. A motivação intrínseca leva a uma prática mais envolvente e criativa, facilitando a aprendizagem de novas habilidades motoras (Wulf; Lewthwaite, 2016).

Por outro lado, a Motivação Extrínseca é relacionada a recompensas externas, como reconhecimento, premiações ou a pressão de um treinador, ou uma disputa competitiva (Deci; Ryan, 2000). Mesmo sendo eficaz em um curto espaço de tempo, a motivação extrínseca é

menos eficiente que a motivação intrínseca em termos de aprendizagem a longo prazo (Deci; Ryan, 2013).

Outro fator que pode causar variações no desempenho são as condições do ambiente, como iluminação, temperatura, tipo de solo ou superfície, presença de pessoas, entre outros diversos elementos que compõem as características do meio físico ou social em que a atividade é realizada (Schmidt, 2018). Cada um desses fatores pode alterar consideravelmente a forma como o movimento é planejado, executado e ajustado em tempo real (Newell, 1986).

Ulrich (2000), complementa essa afirmação ao destacar que o ambiente físico e sociocultural pode aumentar ou diminuir a dificuldade na execução de habilidades motoras, especialmente durante a infância e a adolescência, fases em que o sistema motor ainda está em desenvolvimento. Por exemplo, uma criança que aprende a correr em terrenos planos, secos e sem obstáculos pode apresentar dificuldades ao correr em solos irregulares e escorregadios. Isso demonstra como o ambiente pode condicionar a qualidade do desempenho motor, exigindo adaptações perceptivo-motoras importantes para manter a eficácia da ação (Thelen; Smith, 1994).

## 3.2 Fadiga Mental

### *3.2.1 Definições e Conceitos*

Originária do latim, a palavra "fadiga" deriva de "fatigare", que significa cansar, esgotar ou sentir angústia. Em latim, "fatigare" era usado para indicar o ato de causar fadiga física ou mental, sendo uma derivação do verbo "fatigo", que também está ligado a esforço excessivo ou prolongado (Danka; Witczak, 1990).

De acordo com Gandevia (2001), a fadiga é um fenômeno complexo e de múltiplos fatores, envolvendo tanto fatores centrais quanto periféricos. A fadiga central diz respeito à incapacitação do sistema nervoso central de garantir a estimulação necessária para ativação adequada dos músculos, enquanto a fadiga periférica acontece diretamente nos músculos, onde devido ao acúmulo de metabólitos e perda de energia a capacidade de produzir força diminui (Enoka; Duchateau, 2008).

A fadiga pode ser diferenciada em fadiga mental (FM) e fadiga física (FF). A FM é definida como esgotamento cognitivo resultado de atividades que demandam esforço

prolongado de tarefas mentais, enquanto a FF tem associação ao desgaste corporal após tarefas exaustivas (Marcora; Staiano; Manning, 2009).

Segundo Boksem e Tops (2008), a FM está relacionada à quantidade de esforço que uma pessoa percebe ser necessário para manter a concentração em determinada tarefa. Refere-se também ao nível de atenção que o indivíduo consegue sustentar, quando há a necessidade de garantir o foco ao longo de um determinado período (Posner; Petersen, 1990). Já a FF diz respeito ao esforço que uma pessoa sente ser necessário para concluir atividades físicas, como realizar trabalho manual, caminhar, correr ou levantar pesos, que envolvem o uso de músculos esqueléticos para a geração de força (Marcora; Staiano; Manning, 2009). Assim, a FM está diretamente associada a aspectos cognitivos, enquanto a FF está ligada a fatores corporais, como a exaustão muscular (Van Cutsem *et al.*, 2017).

De acordo com Meijman (1997), a FM pode ser conceituada como uma resposta a esforços prolongados e intensos em tarefas cognitivas, tendo como característica uma sobrecarga dos recursos cognitivos. Esse estado acaba por prejudicar a eficiência e eficácia durante a realização de atividades, o que leva a um aumento na taxa de erros e uma diminuição na capacidade de concentração (Boksem; Tops, 2008). O acúmulo de FM pode prejudicar o desempenho, dificultando manter a atenção e tomar decisões de maneira eficaz (Smith; Marcora; Coutts, 2015).

Discutindo sobre FM, Hockey (2013) ressalta que essa condição funciona como um mecanismo autorregulador, sinalizando para o corpo que os recursos cognitivos estão se esgotando e que é necessário diminuir o esforço para ser preservado para o desempenho a longo prazo. A FM surge da sobrecarga cognitiva decorrente de um esforço prolongado, atuando assim, como um regulador de esforço e levando à queda de desempenho ou ao abandono da tarefa (Van Cutsem *et al.*, 2017). Devido a esse efeito, a FM deve ser evitada antes da prática de atividades que demandem persistência (Alix-Fages *et al.*, 2022).

### 3.2.2 Causas da Fadiga Mental

Conforme Lorist (2003), a FM surge devido à sobrecarga cognitiva resultante da realização prolongada de tarefas complexas, resultando em uma diminuição gradual na eficácia do processamento de informações. Esta exaustão resulta do uso excessivo dos recursos cognitivos, particularmente os ligados à concentração e ao controle executivo (Ariga; Lleras, 2011).

A combinação desses componentes resulta em uma diminuição do desempenho físico, particularmente durante atividades prolongadas (Marcora; Staiano; Manning, 2009). Além disso, Gandevia (2001) destaca que a fadiga não é inteiramente fisiológica, mas também pode sofrer influência de fatores psicológicos, que afetam a motivação e a percepção de esforço, o que contribui para o declínio na capacidade de sustentar a força ou o desempenho necessário para a realização de uma tarefa física por um longo período.

Segundo Killgore (2010), vários componentes do ambiente moderno podem contribuir para a FM. Entre eles, a privação de sono é uma das causas principais, já que o cérebro necessita descansar de maneira adequada para ter um funcionamento eficiente. A multitarefa, atualmente comum, sobrecarrega o cérebro, que não foi projetado para processar várias atividades ao mesmo tempo (Meyer; Kieras, 1997). Além disso, a sobrecarga de informações resultante da constante exposição a tecnologias e estímulos visuais pode esgotar os recursos cognitivos, resultando em cansaço mental (Beilock; Carr, 2001). Essas condições, somadas à falta de pausas e ao ritmo acelerado do cotidiano, impactam significativamente a saúde mental e o desempenho cognitivo (Medina, 2008).

Esses fatores como a sobrecarga de informações e a prática de múltiplas tarefas se interconectam, podendo resultar em FM, fazendo com que o cérebro a alternar rapidamente entre atividades, o que não apenas exaure os recursos neurais, mas também compromete a capacidade de processar informações de forma eficaz (Boksem; Tops, 2008). Além disso, a falta de organização mental e física, somada a um ambiente repleto de distrações, intensifica o estresse e a fadiga (Magill; Anderson, 2010). A privação de sono e o estresse emocional também desempenham papéis cruciais, comprometendo a capacidade de atenção e aumentando o cansaço mental (Levitin, 2015).

Levitin (2015), também argumenta que a constante enxurrada de e-mails, mensagens e notificações geradas por dispositivos tecnológicos dispersa a atenção e desgasta os circuitos cerebrais responsáveis pela tomada de decisões e pela concentração. A necessidade de alternar rapidamente entre tarefas e processar grandes volumes de informações resulta em sobrecarga cognitiva, levando a um estado crônico de FM (Boksem; Tops, 2008). Esse uso excessivo de tecnologias compromete a capacidade de foco e contribui para uma sensação persistente de exaustão (Rubinstein; Meyer; Evans, 2001).

Segundo Banerjee e Gangopadhyay (2021), jovens que utilizam *smartphones* com recursos de vídeo por 30 minutos ou mais podem experimentar fadiga visual, fadiga mental e redução no estado de alerta. Newport (2019), ressalta que o uso excessivo de redes sociais pode levar à FM, uma vez que a busca incessante por interações e a exposição a uma grande

quantidade de informações sobrecarregam a capacidade cognitiva do indivíduo. Essa sobrecarga não apenas afeta negativamente a produtividade, mas também contribui para um sentimento de esgotamento, aumentando a dificuldade de concentrar-se e de manter o foco em atividades mais relevantes (Newport, 2019).

### 3.3 Impacto da Fadiga Mental no desempenho da aprendizagem de tarefas motoras.

Segundo Boksem, Meijman e Lorist (2005), a FM afeta negativamente o controle cognitivo, resultando na diminuição da atenção, demandando mais tempo para uma reação durante tarefas complexas. Essa condição pode causar uma queda na capacidade de tomar decisões e processar informações rapidamente, além de aumentar a probabilidade de erros (Van der Linden, 2011). Isso demonstra que a FM afeta diretamente funções como memória de trabalho e atenção contínua, comprometendo o desempenho cognitivo de maneira significativa (Lorist; Boksem; Ridderinkhof, 2005).

Boksem, Meijman e Lorist (2005), destacam que a FM afeta negativamente a atenção direcionada a objetivos, enquanto a atenção orientada a estímulos permanece relativamente intacta. Esse desequilíbrio resulta em maior distração e menor flexibilidade cognitiva, características típicas de pessoas fatigadas (Boksem; Tops, 2008).

O sujeito que apresenta fadiga mental FM tende a demonstrar dificuldades em inibir estímulos distrativos, o que resulta em sobrecarga cognitiva (Lorist; Boksem; Ridderinkhof, 2005). Essa dificuldade em filtrar informações irrelevantes compromete a capacidade de manter o foco e a concentração, aumentando a ocorrência de erros em tarefas que exigem atenção contínua e precisão (Van der Linden; Frese; Meijman, 2003). Como consequência, há uma redução na capacidade de tomar decisões rápidas e eficazes, o que agrava ainda mais o desempenho em atividades que envolvem múltiplas demandas cognitivas ou motoras (Faber; Maurits; Lorist, 2012). Complementando essa perspectiva, Boksem, Meijman e Lorist (2005), destacam que indivíduos mentalmente exaustos apresentam menor habilidade para direcionar e redirecionar sua atenção a elementos críticos do ambiente, comprometendo significativamente a qualidade do rendimento.

Por conseguinte, a FM tende a reduzir a capacidade de manter foco contínuo em detalhes da própria execução, como o monitoramento dos movimentos corporais (Marcora; Staiano; Manning, 2009). Isso ocorre devido ao prejuízo causado na memória de trabalho e na capacidade de processar informações complexas (Baddeley, 2000). Com essa redução na habilidade de focar em aspectos internos, a sobrecarga cognitiva aumenta, resultando em

tempos de resposta mais longos e menor precisão (Boksem; Tops, 2008). Com essa capacidade afetada, a eficiência para reorganizar movimentos diminui drasticamente, tornando mais difícil corrigir, por exemplo, um salto ou um arremesso (Schücker *et al.*, 2009).

Segundo Pergher, Vanbilsen e Van Hulle (2021), a FM reduz a capacidade de armazenamento e processamento de informações na memória de trabalho, prejudicando o desempenho em tarefas repetitivas. Ainda segundo Pergher, Vanbilsen e Van Hulle (2021), esse impacto é observado tanto em jovens quanto em adultos mais velhos, sendo mais acentuado com o avanço da idade.

Esse prejuízo na memória de trabalho é causado porque o controle executivo que é de grande relevância para a mesma, é afetado pela FM. Resultando em um processamento mais lento e uma maior chance de erros durante a realização da tarefa, assim prejudicando a aprendizagem (Lorist; Boksem; Ridderinkhof, 2005).

Em concordância com a literatura sobre os efeitos negativos da FM, Marcora, Staiano e Manning (2009), destaca que essa condição impacta diretamente a capacidade de armazenar memórias temporárias e realizar várias tarefas ao mesmo tempo. Isso leva a uma eficiência diminuída da memória de trabalho, prejudicando o desempenho em tarefas que demandam precisão e controle motor, como ocorre em esportes ou atividades motoras específicas (Smith; Marcora; Coutts, 2015).

Marcora, Staiano e Manning (2009), ainda ressaltam que a FM não prejudica somente o desempenho cognitivo e físico, mas também afeta a motivação para dar continuidade na execução das tarefas cognitivas ou motoras intensas. A FM causa a redução da percepção de recompensa em relação ao esforço preciso para terminar a tarefa, o que ocasiona a desmotivação, prejudicando o desempenho (Lorist; Boksem; Ridderinkhof, 2005).

Segundo Boksem e Tops (2008) a FM reduz o esforço que a pessoa está disposta a investir na realização da tarefa, pois à medida em que é instalada a percepção de esforço para realizar a atividade aumenta, o que proporciona uma motivação reduzida. A FM causa uma perda na capacidade de focar em tarefas cognitivas de alta demanda, diminuindo a disposição para investir energia em atividades cognitivamente desafiadoras (Hopstaken *et al.*, 2015).

Uma revisão sistemática realizada por Yuan (2023) apontou que a FM causa prejuízos significantes no desempenho técnico de atletas em esportes de grupo, prejudicando especificamente habilidades que demandam atenção e controle motor preciso, como passes, chutes e interceptações. Os efeitos sobre o desempenho físico foram menores, variando de acordo com o tipo de tarefa e modalidade esportiva. Os autores ainda sugeriram que modelos psicobiológicos, focados nos recursos de atenção, são mais adequados para explicar os

impactos da fadiga mental do que teorias centradas apenas na exaustão fisiológica (Yang; Wang; Luo, 2023).

Um estudo experimental laboratorial, feito por Niu e colegas (2024), concluiu que a FM afeta significativamente o desempenho motor fino, causando uma precisão menor e variabilidade maior na execução de tarefas motoras, como o lançamento de dardos. Além disso, o estudo identificou alterações na conectividade funcional entre regiões cerebrais, especialmente nas áreas frontal e parietal, indicando que a fadiga interfere na comunicação neural responsável pelo controle motor refinado (Niu *et al.*, 2024).

Outro fator de grande importância para a aprendizagem motora que é afetado pela FM é o feedback. Marcora, Staiano e Manning (2009), ressaltam que a capacidade de processamento adequado de feedback recebido durante a realização de uma tarefa é diminuída pelo excesso de FM. A elevação da percepção subjetiva de esforço e o esgotamento cognitivo levam a uma diminuição da disposição para fazer ajustes no comportamento conforme o retorno do feedback, prejudicando assim o rendimento na aprendizagem (Van Cutsem *et al.*, 2017).

A eficiência do uso do feedback também é reduzida pela FM, devido que funções cognitivas importantes são afetadas, como atenção e memória de trabalho, pois são cruciais para a interação com o feedback em tempo real (Ishii; Tanaka; Watanabe, 2014). Com essa diminuição de retenção e processamento de informações fornecidas durante o desempenho de uma tarefa, o que acaba por retardar a correção de erros e a adaptação necessária para melhorar (Boksem; Heijman; Lorist, 2005).

As adaptações no movimento são necessárias para corrigir erros em tarefas de precisão, cujo objetivo é acertar um alvo, seja com uma bola ou outro objeto (Schmidt; Lee 2011). O feedback negativo, fornecido imediatamente após a tentativa, possibilita o ajuste do movimento, contribuindo para a melhora no desempenho (Magill; Anderson, 2010). A FM prejudica a capacidade de processar adequadamente o feedback, comprometendo assim, a recepção de feedbacks negativos, ou seja, o feedback negativo recebido por pessoas fadigas não é processado corretamente, pois é diminuída a capacidade de gerar adaptações no comportamento com base em resultados anteriores, para corrigir os erros (Jia; Lin; Wang, 2022).

Em estudo experimental feito por Moghani *et al.* (2021), foi constatado que a FM interfere na eficiência do feedback autocontrolado na AM, especificamente em tarefas de produção de força. Eles puderam observar que, indivíduos não fatigados tiveram proveito ao escolher quando seria recebido o feedback. Em contrapartida, os participantes fadigados

mentalmente não apresentaram essa melhora, sugerindo que o estado cognitivo influencia diretamente a capacidade de usar o feedback de forma estratégica (Boksem; Meijman; Lorist, 2006).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 O local de realização da pesquisa

Este estudo foi realizado na cidade de Picos, localizada na região Centro-Sul do estado do Piauí, em duas instituições da rede pública que ofereciam o Ensino Fundamental II (anos finais): o Centro Estadual de Tempo Integral (CETI) Marcos Parente e a Unidade Escolar Vidal de Freitas. As escolas foram selecionadas por conveniência, com base em critérios como acessibilidade, disponibilidade para participação e adequação aos objetivos da pesquisa.

Os procedimentos utilizados neste experimento foram submetidos pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí – UFPI, *Campus* Ministro Petrônio Portela e já se encontra aprovado (Nº PARECER: 7.330.411) (ANEXO).

### 4.2 Características da amostra

Foi realizado um cálculo amostral para determinar o número mínimo de participantes necessários à obtenção de resultados estatisticamente confiáveis. Inicialmente, foi estipulado o total de 28 participantes por grupo, no entanto, foi possível recrutar um número maior, totalizando 54 participantes em cada grupo.

O cálculo do tamanho da amostra a priori foi realizado usando o software G\*Power versão 3.1.9.2 (Universität Kiel, Kiel, Alemanha), para uma análise de variância (ANOVA) com medidas repetidas dentro e entre os grupos interação usando a opção "ANOVA: medidas repetidas, interação entre fatores" para habilidade de arremesso do dardo em indivíduos fatigados, incluindo os seguintes critérios: (a) poder = 0,95; (b) tamanho de efeito moderado ( $f = 0,25$ ); (c)  $\alpha = 0,05$ ; d) O número de grupos = 2; (e) número de medições = 6; (f) correlação entre medidas repetidas = 0,5; e (g) correção de não esfericidade = 1. Os resultados indicaram que 28 sujeitos serão necessários para composição do grupo controle e experimental.

Desse modo, participaram do estudo 108 adolescentes saudáveis, de ambos os sexos, com idades entre 12 e 14 anos. A coleta de dados foi realizada na própria instituição de ensino em que os participantes estavam matriculados, utilizando-se ambientes apropriados, como a quadra poliesportiva ou uma sala reservada.

### 4.3 Critérios de inclusão e exclusão dos participantes da pesquisa

#### 4.3.1 *Critérios de Inclusão:*

Adotou-se como critérios de inclusão: 1 – Ser aluno da educação rede pública de ensino; 2 – Ter condições visuais, neuro motoras e cognitivas para entender e realizar as tarefas sugeridas; 3 – Ser destro de acordo com o Inventário de Lateralidade de Edimburgo (Oldfield, 1971).

#### 4.3.2 *Critérios de exclusão:*

Como critérios de exclusão foram adotados: 1 – Não assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) ou Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); 2 – Possuir problemas osteoarticulares ou disfunções que impossibilitem a realização das atividades sugeridas; 3 – Ter experiência prévia na tarefa de arremesso de dardos; 4 – Não possuir liberação médica para realização de exercícios físicos.

### 4.4 Método a ser utilizado

Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa experimental controlada, de natureza quantitativa e abordagem longitudinal, que teve como objetivo investigar os impactos da fadiga mental induzida pelo uso prolongado de *smartphones* no desempenho de uma habilidade motora complexa em adolescentes de 12 a 14 anos.

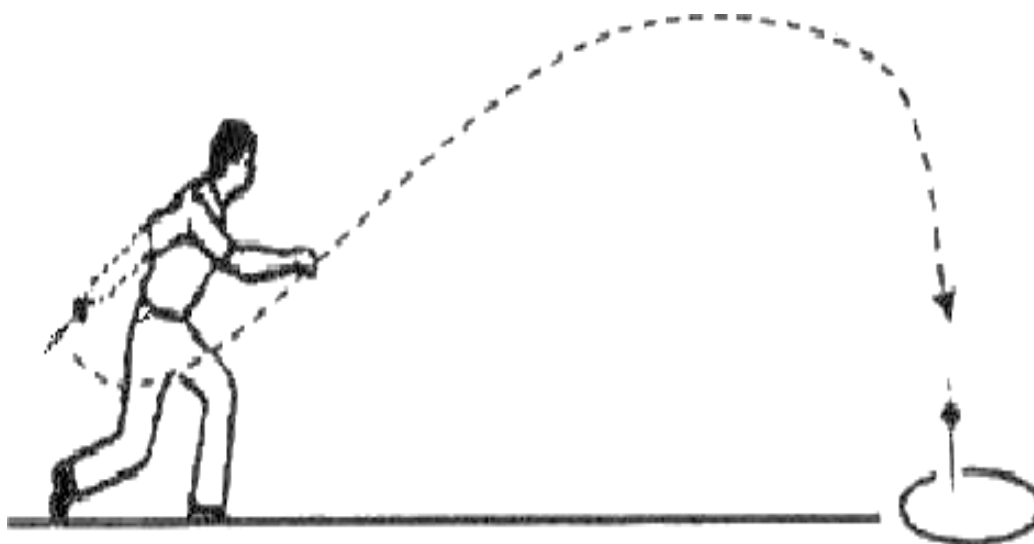
A metodologia foi baseada na comparação entre dois grupos de participantes: um grupo experimental, que foi exposto ao uso do celular durante 30 minutos para indução da fadiga mental; e um grupo controle, que assistiu a um filme durante o mesmo período antes da realização da prática.

A distribuição dos participantes entre os dois grupos foi realizada de forma aleatória e equitativa, garantindo que as características individuais dos adolescentes não influenciassem os resultados. O desempenho motor dos participantes foi avaliado antes e depois da intervenção, por meio de testes padronizados, com o objetivo de mensurar a interferência da fadiga mental no desempenho dos adolescentes.

#### 4.4.1 Coleta de dados

A tarefa utilizada para o desenvolvimento do presente estudo é de natureza discreta e envolve a habilidade de arremessar um dardo de salão, com ponta metálica, em um movimento pósterio-anterior do braço, abaixo da cintura, com o objetivo de acertar um alvo circular, situado paralelamente ao solo e com uma distância de 3,0 metros da linha limite de lançamento para o alvo. Essa tarefa foi selecionada por já ter sido utilizada nos estudos de Fortes *et al.* (2019, 2020, 2021, 2023) e por apresentar eficácia comprovada (Figura 1).

**Figura 1** – Tarefa de arremesso de dardo com movimento pósterio-anterior

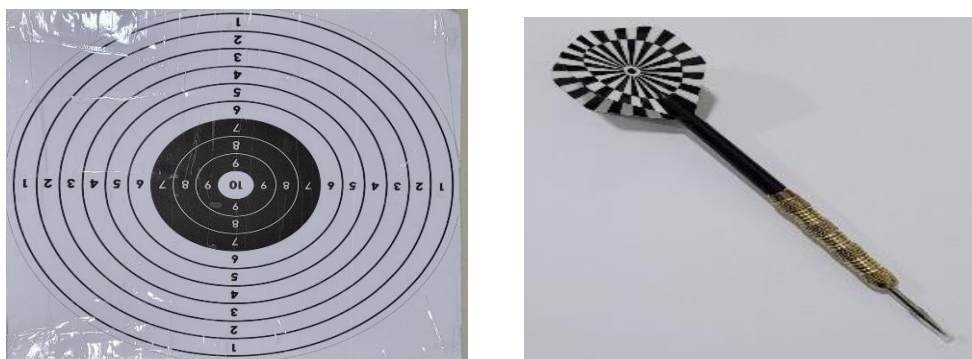


Fonte: Al-Abood, Davids e Bennett (2001).

#### 4.4.2 Instrumento

Um equipamento profissional de lançamento de dardo de salão, com um alvo e vinte dardos de ponta metálica, foi empregado (Figura 2). O alvo era composto por 10 círculos circunscritos em preto e branco, cada um medindo 2,25 centímetros de raio. Os dardos pesavam aproximadamente 14g e mediam cerca de 15 centímetros.

**Figura 2** – Instrumentos para medida de desempenho



a) Alvo, b) Dardo com ponta metálica. Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Os participantes realizaram uma atividade de lançamento de dardo, já utilizada em estudos prévios sobre aprendizagem motora por exemplo, (Al-Abood, Davids e Bennett (2001). A tarefa consistiu em lançar dardos de salão em direção ao alvo e atingir o mais próximo possível do círculo central com um dardo profissional (Winmax® WMG50374, com peso de 14g e tamanho de 15 cm (Quadro 1).

O alvo foi colocado a 3 metros de distância da linha de lançamento do dardo. A tarefa destinada a induzir a fadiga mental no grupo celular consistiu em usar o celular (*smartphone*) de forma incessante para acessar redes sociais, tais como *Facebook®*, *Instagram®*, *Twitter®*, *TikTok®* e *Whatsapp®*. A pessoa podia se movimentar entre as redes sociais, mas sempre em interação com elas (por exemplo, lendo textos, redigindo mensagens, compartilhando informações). O uso foi realizado por um período de 30 minutos. Os participantes foram orientados a evitar conversas com colegas, não assistir vídeos e não se desvincular das redes sociais. Com base no estudo de Fortes e colaboradores (2021), o uso prolongado de telas pode resultar em FM.

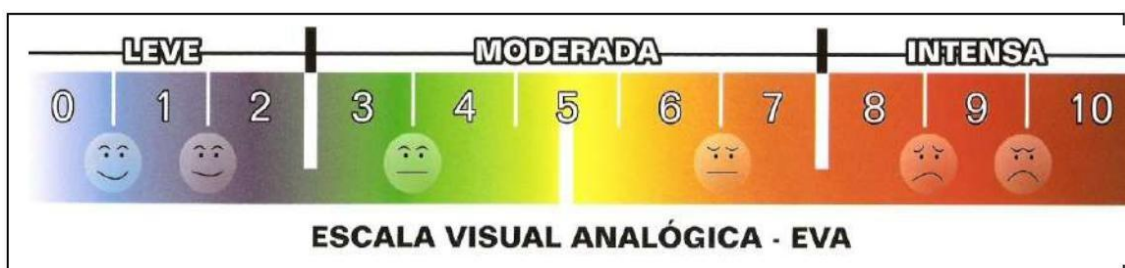
A condição de controle envolveu a visualização de um filme ou desenho atrativo, porém emocionalmente neutro — no caso, o filme *Kung Fu Panda* — por um período de 30 minutos. A escolha dessa atividade teve como objetivo mimetizar o tempo de exposição ao *smartphone* utilizado na condição experimental, mantendo, assim, a equivalência temporal entre os grupos. O conteúdo foi selecionado por apresentar um enredo leve, com elementos visuais envolventes, mas sem carga emocional intensa ou situações que exigissem esforço cognitivo elevado, o que poderia interferir nos níveis de atenção e fadiga mental dos participantes. Dessa forma, garantiu-se que o grupo controle permanecesse engajado durante o período da intervenção, sem, no entanto, induzir os mesmos efeitos cognitivos associados ao

uso contínuo de redes sociais. Essa estratégia permitiu isolar a variável independente (uso do *smartphone*) e preservar a validade interna do experimento, possibilitando uma comparação mais precisa entre os grupos.

Para avaliar a percepção subjetiva da FM, foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA) (Figura 3), que consiste em uma linha horizontal de 0 a 10 cm de comprimento com duas âncoras: nas extremidades, o valor "0" representa ausência de cansaço mental e o valor "10" indica extremo esgotamento mental.

A EVA foi escolhida devido sua alta precisão e confiabilidade, teste-reteste para a mensuração subjetiva da fadiga (Lee; Hicks; Nino-Murcia, 1991; Pereira, 2022). Além disso, é amplamente utilizada em contextos experimentais por sua simplicidade, sensibilidade e facilidade de compreensão, inclusive entre adolescentes. Estudos como os de Arghami *et al.* (2013) e Yoshikawa *et al.* (2025) reforçam sua aplicabilidade na detecção de alterações perceptíveis no estado de cansaço mental após tarefas cognitivamente exigentes, como o uso contínuo de dispositivos eletrônicos.

**FIGURA 3** – Escala visual analógica (EVA).



Fonte: Scott e Huskisson (1976).

#### 4.4.3 Procedimentos

Mediante preenchimento e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B) e Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) (APÊNDICE C), houve a estratificação dos participantes em dois grupos: Grupo Fadiga (GF), que realizou a tarefa do uso da rede social por 30 minutos aproximadamente e em seguida praticaram a tarefa de lançamento de dardo; e, o Grupo Controle (GC), que assistiu um conteúdo empolgante, mas emocionalmente neutro por 30 minutos (desenho do Kung Fu Panda) e praticou a tarefa de arremesso de dardo. Imediatamente antes e após a condição, foi preenchida a escala visual analógica, a fim de, quantificar subjetivamente o nível de fadiga.

A coleta foi realizada partindo de um pré-teste (1 bloco de 10 tentativas). Em seguida, exposição dos grupos ao *Smartphone* (GF) ou ao filme/desenho (GC), depois, a fase de aquisição (20 blocos de 10 tentativas), e finalmente pós-teste, semelhante ao pré-teste, incluindo o preenchimento da escala visual analógica para quantificar possíveis efeitos da prática sobre a fadiga mental.

Adotou-se antes do experimento a instrução e demonstração por um modelo experiente. Conforme Bandura (1999), o aprendizado por observação se estrutura em quatro subprocessos: atenção, o participante capta informações da ação do modelo, retém, reorganiza e guarda na memória; reprodução do comportamento; conversão da representação da memória em ação concreta; e, motivação, o que inclui estímulo.

Assim, foi realizada a familiarização com três tentativas práticas do exercício de lançamento de dardo. Em seguida, realizou-se um pré-teste com um bloco de 10 tentativas a uma distância de 3 metros. Os blocos de exercício que fizeram parte da fase de exposição (20 blocos de 10 tentativas) com um raio de 3 metros, além de um pós-teste (1 bloco de 10 tentativas) que foi semelhante ao pré-teste. Após cada teste, foi realizada a medição da distância, em centímetros, entre os dardos lançados e o ponto central do alvo, com o objetivo de avaliar a precisão dos arremessos. É importante ressaltar que os dados foram registrados em formulários (APÊNDICE A) específicos de coleta, sendo que cada participante possuía um formulário individual para o devido acompanhamento de suas medidas.

O único elemento que distinguiu os dois grupos foi que o (GF) fez uso do *smartphone* antes de iniciar a prática do primeiro dia, enquanto o (GC) assistiu a um filme antes de iniciar a prática. É importante destacar que os protocolos de fadiga mental, segundo Fortes *et al.* (2021) já passaram por testes e se mostraram seguros e viáveis para pessoas saudáveis.

A EVA, por sua vez, foi aplicada antes e após a exibição do filme ou uso do celular, bem como imediatamente após a conclusão dos blocos de prática, com o objetivo de avaliar a percepção subjetiva de fadiga mental dos participantes. Além disso, foi fornecida uma breve explicação sobre o conceito de fadiga mental para garantir que todos os participantes compreendam o fenômeno a ser avaliado.

**Quadro 1 – Cronologia da coleta da pesquisa**

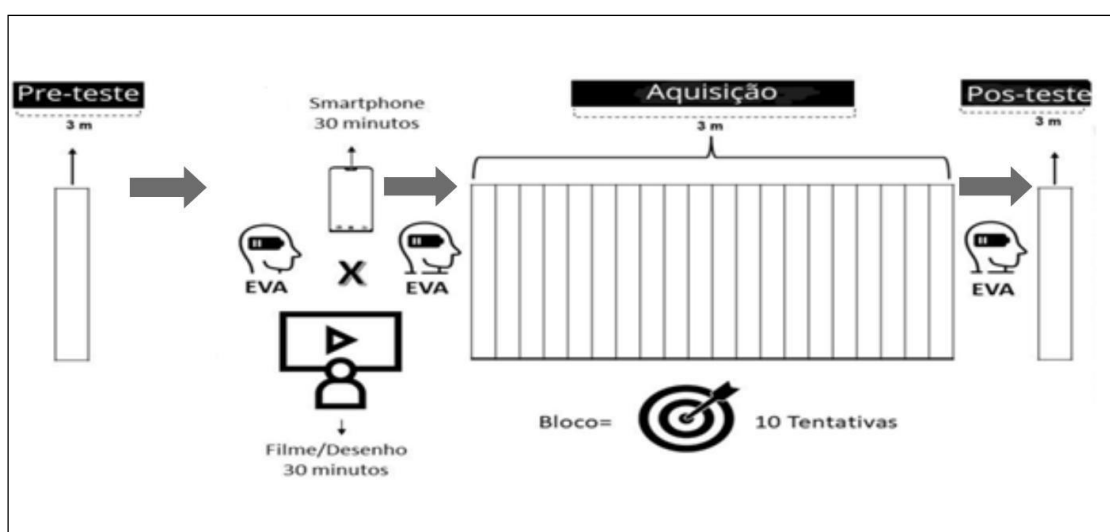
<b>Data</b>	<b>Etapas</b>	<b>Local</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Pesquisador</b>
<b>10/01/2025 Até 30/04/2025</b>	01	Ceti Marcos Parente e Unidade Escolar Vidal de Freitas.	Dardo Winmax® WMG50374, com peso de 14g e tamanho de 15 cm, fita métrica, alvo.	Jairo Sá Sousa

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

#### 4.4.4 Delineamento experimental

Os participantes foram expostos às instruções e demonstrações antes de começar a etapa do pré-teste de 3 metros, dependendo do grupo ao qual pertenciam, (GF) ou (GC). Todas as etapas procedimentais do estudo podem ser melhor visualizadas na Figura 4 a seguir.

**Figura 4 – Delineamento experimental**



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

#### 4.4.5 Variáveis

A variável de resposta concentra-se no erro radial (distância entre o dardo e o centro do alvo em centímetros). Por conseguinte, os dados foram analisados quanto às medidas relacionadas ao escore obtido no arremesso do dardo. Para analisar, respectivamente, a precisão e a consistência do desempenho, e o quanto as outras medidas suplementares forneceram informações adicionais sobre como a variável independente influenciou a aprendizagem na tarefa praticada, foram realizadas medições detalhadas após cada teste. A distância entre cada dardo lançado e o ponto central do alvo foi registrada em centímetros para avaliar a precisão. Além disso, foram calculadas medidas de variabilidade entre as tentativas de cada participante, a fim de verificar a consistência do desempenho ao longo dos blocos. Essas informações foram complementadas pela análise estatística dos dados coletados, utilizando testes de comparação entre grupos e momentos, permitindo identificar alterações

significativas na aprendizagem motora e na estabilidade do desempenho ao longo do experimento.

#### 4.5 Garantias éticas aos participantes da pesquisa

A privacidade e o sigilo dos participantes da pesquisa foram assegurados durante e após sua realização. Apenas os pesquisadores tiveram acesso às informações de identificação, comprometendo-se a protegê-las. Os dados pessoais foram mantidos em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Mesmo com a publicação dos resultados em revistas científicas, as informações permanecerão confidenciais.

Os dados coletados (exposição ao *smartphone* e arremesso de dardo) foram armazenados em um computador pessoal, sob responsabilidade do pesquisador, por até 5 anos, sendo utilizados exclusivamente para transcrição. Os participantes tiveram a liberdade de a qualquer momento, retirar seu consentimento, interromper sua participação sem prejuízos e solicitar a exclusão de seus dados. Também tiveram direito a acessar seus dados e, caso desejassem, receber uma cópia dos resultados.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido foram explicados detalhadamente, e o pesquisador esteve disponível para sanar dúvidas em qualquer etapa. Para questões éticas, os participantes puderam contatar o Comitê de Ética em Pesquisa, CAAE: 83576024.5.0000.5214.5214 - Universidade Federal do Piauí - Campus Ministro Petrônio Portela – UFPI.

#### 4.6 Critérios de encerramento ou suspensão de pesquisa

O estudo foi encerrado de forma natural ao término da coleta de dados planejada e após a conclusão das análises estatísticas previstas no protocolo de pesquisa. A suspensão da pesquisa poderia ocorrer em situações excepcionais, como: identificação de problemas metodológicos irreversíveis, inviabilidade de continuidade devido à perda significativa de participantes, ou falhas nos instrumentos de coleta de dados que comprometessem a validade dos resultados.

Adicionalmente, o estudo poderia ter sido interrompido imediatamente caso fosse detectados riscos à saúde, segurança ou bem-estar dos participantes que não possam ser mitigados. Também poderia ser suspenso caso fossem verificadas violações aos princípios éticos, normas regulatórias ou ao protocolo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Por

fim, a interrupção seria efetivada se o Comitê de Ética em Pesquisa recomendasse a suspensão por razões éticas ou científicas.

#### 4.7 Divulgação dos resultados

Pretende-se submeter os achados deste estudo para publicação em revistas científicas especializadas na área, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre os efeitos da fadiga mental no desempenho motor de adolescentes. Além disso, o trabalho será disponibilizado no repositório digital da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), em conformidade com o regulamento institucional, garantindo amplo acesso à comunidade acadêmica e científica.

#### 4.8 Riscos e benefícios

##### 4.8.1 *Riscos*

Os riscos envolvidos foram mínimos, com possibilidade de desconforto muscular e fadiga decorrentes da prática de exercícios físicos. No entanto, o protocolo dos testes foi adaptado individualmente conforme a condição de cada participante, garantindo que a intensidade do esforço fosse aumentada progressivamente de forma segura e controlada. Instruções detalhadas foram fornecidas, orientando os participantes a relatar qualquer sintoma incomum durante o teste.

Em relação ao estado de fadiga mental, este poderia induzir efeitos como alterações no comportamento e no humor, bem como efeitos inibitórios, incluindo cansaço, lentidão, redução da atenção, sonolência e queda no desempenho esportivo.

Referente a fadiga mental causada pelo experimento, se fosse deveras muito incômoda para o participante o mesmo poderia abandonar o experimento a qualquer momento.

##### 4.8.2 *Benefícios*

Esta pesquisa pode ajudar a preencher lacunas e avançar no estudo da fadiga mental causada pelo uso de aparelhos eletrônicos como celular e de que maneira aspectos como a aprendizagem de uma nova tarefa motora é afetada pela fadiga. Além disso pode ser um norte para formulação de hipóteses que darão origem a novos estudos. Esse estudo pode ajudar a identificar riscos que tenham associação com uso excessivo do celular, assim, oferecendo uma

contribuição para a criação de campanhas educativas e estratégicas para manejar melhor o tempo de tela dos adolescentes, prevenindo a fadiga mental e promovendo hábitos tecnológicos mais saudáveis.

#### 4.9 Análise de dados

Para as análises descritivas e inferenciais dos dados foi utilizado os programas *STATISTICA* 14.0 (*StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA*) e *Microsoft Excel* 365. Em todas as análises realizadas, foi adotado um valor de 0,05 como critério para determinar a significância estatística. Além disso, para medir o tamanho do efeito, foi utilizado o coeficiente *eta* parcial ao quadrado ( $\eta^2$ ).

Após a análise descritiva das medidas de caracterização dos participantes, como idade, gênero e escolaridade, foi feita a análise inferencial da variável de desempenho da tarefa de lançamento de dardo (soma de tempo de resposta e tempo de coincidência). Foi realizado o teste de Shapiro Wilk e Levene, para verificar a normalidade e homogeneidade dos dados, respectivamente. Observados os pressupostos paramétricos foi executado o teste ANOVA *two way* 2 grupos (GF e GC) x 2 momentos (Pré-teste e Pós-teste) sendo adotado um nível de significância de 0,05. Na observância de significância estatística foi realizado o post-hoc de Bonferroni.

## 5 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas dos participantes, como idade, sexo e escolaridade, divididos em dois grupos: Controle e Fadiga. Como é possível identificar, ambos os grupos foram compostos por 54 participantes em cada grupo, sendo 27 do sexo masculino e 27 do sexo feminino, todos com nível de escolaridade e faixa etária equivalentes. Esses dados indicam uma homogeneidade entre os grupos, o que contribui para a equivalência das amostras e maior confiabilidade na comparação dos resultados.

**Tabela 1** – Caracterização dos participantes do estudo

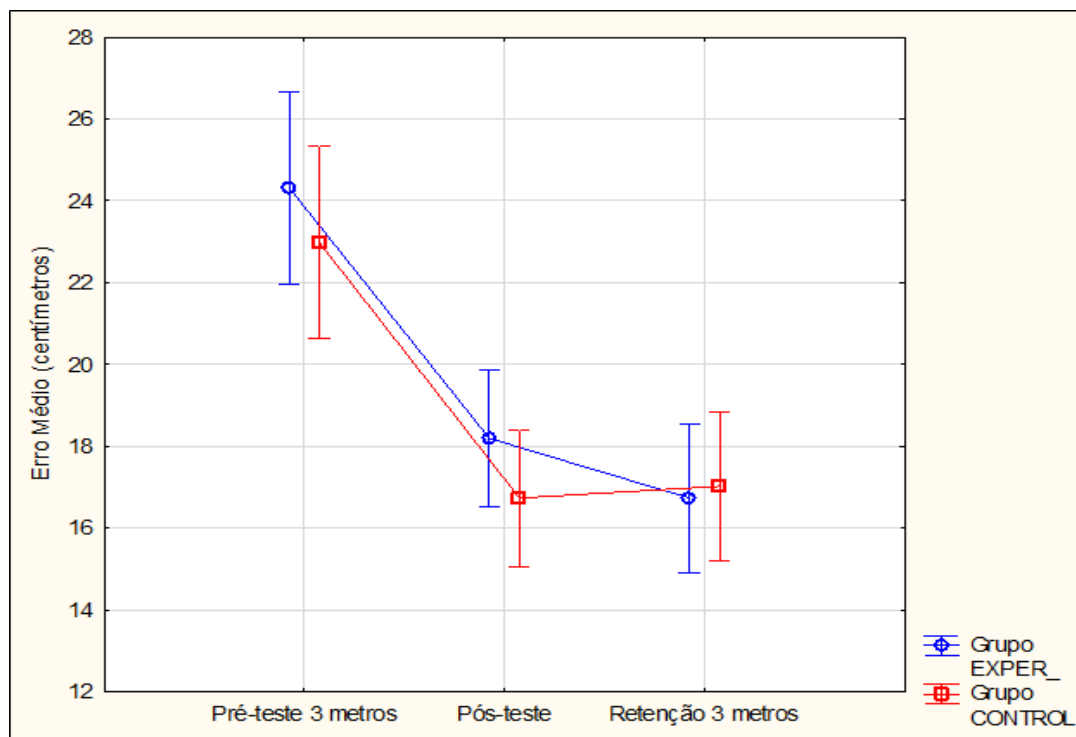
Grupo	Idade	Gênero	Escolaridade
<b>CONTROLE</b>	13,08 ± 0,87	M: 27 – F: 27	Fundamental II
<b>FADIGA</b>	13,31 ± 0,80	M: 27 – F:27	Fundamental II

Legenda: M- Masculino, F – Feminino. Nota: Os dados são apresentados em média ± A idade (média e desvio padrão). Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Em relação ao desfecho erro médio (Figura 5), o desempenho de ambos os grupos foi similar, isto é, não foi observada diferença estatística significativa entre eles para nenhuma das medidas no fator grupo [ $F(1,107) = 0,59$ ;  $p = 0,44$ ;  $\eta^2p = 0,005$ ]. Esse resultado indica que o uso do celular antes da tarefa não influenciou o desempenho dos participantes durante a prática. Já em relação ao fator tempo, a análise de variância com medidas repetidas indicou um efeito significativo no desfecho erro médio [ $F(2,106) = 46,2$ ;  $p < 0,001$ ;  $\eta^2p = 0,30$ ], indicando, através desse resultado, que os dois grupos melhoraram seu desempenho motor ao longo da prática, isto é, do pré-teste para o pós-teste; e, esse desempenho aperfeiçoado foi mantido no teste de retenção de 24 horas.

O teste *post hoc* de Bonferroni confirmou uma diferença estatisticamente significativa entre o pré-teste e o pós-teste ( $p < 0,001$ ), reforçando que a prática contribuiu para o aumento no número de acertos na tarefa de arremesso de dardos, independentemente da condição experimental.

**Figura 5** – Erro médio dos grupos CONTROLE e FADIGA ao longo do experimento.



Observação: As medidas de tendência central representam as médias, e as barras de erro correspondem ao intervalo de confiança de 95%. Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

No que concerne aos níveis médios de fadiga mental (Figura 6), mensurados por meio da EVA em uma escala que variava de 0 a 10 cm o GC apresentou uma percepção de fadiga mental inferior ao GF, em média 2 pontos. Enquanto que, o GF atingiu cerca de 3 pontos. Essa diferença indica uma maior percepção de fadiga mental após o uso do celular, sugerindo que a exposição a mídias sociais resultou em aumento moderado na carga cognitiva.

**Figura 6** – Níveis médios dos escores da fadiga mental mensurados pela Escala Visual Analógica para os GRUPOS FADIGA e CONTROLE.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

## 6 DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi analisar como fadiga mental causada pelo uso prolongado de *smartphones* afeta o desempenho motor de adolescentes em uma habilidade motora. A hipótese era que a fadiga mental causada pelo uso do celular prejudicaria o desempenho motor e a aprendizagem motora desses adolescentes de 12 a 14 anos. No entanto, os resultados indicaram que, embora o uso do celular antes da prática tenha aumentado a percepção de fadiga mental, esse fator não influenciou significativamente o desempenho nem a aprendizagem motora na tarefa de lançamento de dardos.

Estes achados referentes a aprendizagem motora vão de acordo com os estudos de Smith *et al.* (2016) e Jacquet *et al.* (2021) os quais também não inferiram prejuízos na aprendizagem após exposição à fadiga mental ou uso de *smartphones*. Van Cutsem e colaboradores (2017) destacam em uma revisão sistemática que os efeitos da fadiga mental variam de acordo com a complexidade da atividade, sendo menos evidentes em tarefas motoras simples e automatizadas, e mais detectáveis em tarefas cognitivas exigentes – o que pode ter contribuído para esses resultados.

Pesquisas realizadas por Michael Pack, Cotten e Biasiotto (1974), Nunney (1963) e Schmidt (1969), demonstraram que, mesmo sob condições de fadiga mental, os indivíduos foram capazes de adquirir e consolidar novas habilidades motoras ao longo do tempo. Esses estudos ressaltam que a fadiga mental atua como uma variável transitória, que pode comprometer o desempenho imediato, mas não interfere negativamente nos processos de consolidação da aprendizagem motora.

Tais achados estão de acordo com o estudo de Fortes (2019), no qual os participantes foram expostos ao uso de *smartphone* por 30 minutos ou mais. Os resultados demonstraram que essa exposição foi suficiente para provocar um aumento significativo nos níveis de fadiga mental, evidenciando que o uso prolongado de dispositivos móveis pode comprometer o estado cognitivo das pessoas.

Entretanto, outro fator analisado foi o desempenho que também não demonstrou sofrer influência da fadiga mental, esse resultado contraria parte da literatura científica, que tem apontado efeitos negativos da fadiga mental sobre o desempenho esportivo e motor. O estudo feito por Fortes *et al.* (2023) demonstraram que o uso de redes sociais ou *videogames* e *smartphones* comprometeu o desempenho em tarefas de tomada de decisão. Moreira *et al.* (2018) observaram que a fadiga mental comprometeu o desempenho técnico de jogadores de basquete de elite, além de alterar respostas neuroendócrinas e autonômicas. Smith, Marcora e

Coutts. (2015), Badin. (2016) e Smith *et al.* (2016) complementam que a fadiga mental compromete o desempenho técnico e cognitivo em tarefas esportivas, especialmente em contextos que exigem atenção, tomada de decisão e controle motor refinado.

O fato de a fadiga mental não ter afetado significativamente o desempenho no presente estudo pode estar relacionado ao bloco de prática maciça realizado antes da aferição do desempenho. De acordo com Luz, Santos e Bonuzzi (2022), Lorist, Boksem e Ridderinkhof (2005) e Anderson *et al.* (2021), a prática maciça, por si só, é capaz de induzir fadiga mental, sobretudo devido à demanda cognitiva sustentada e à ausência de intervalos adequados durante a atividade. Nesse contexto, é possível que, ao longo da prática, o nível de fadiga mental tenha se igualado entre os grupos, o que pode ter mascarado os efeitos da exposição prévia ao uso do celular.

Em contrapartida, em estudos como os de Fortes *et al.* (2019, 2020, 2021, 2023), a fadiga mental induzida pelo uso de *smartphones* afetou negativamente o desempenho, uma vez que as avaliações foram realizadas imediatamente após a exposição, sem a interferência de um período de prática prolongada, o que pode ter amplificado os efeitos agudos da fadiga no momento da mensuração do desempenho.

Nos próximos estudos, torna-se necessário que a aferição do desempenho seja realizada imediatamente após a exposição ao *smartphone*, para dessa forma evitar que a fadiga mental gerada pela prática maciça da tarefa mascare os efeitos do uso do dispositivo. Este fator é importante para isolar os efeitos agudos da fadiga mental induzida por estímulos digitais. Procedimentos semelhantes já foram adotados em estudos anteriores (Fortes *et al.*, 2019, 2020, 2021, 2022; Fortes *et al.*, 2021; Gantois *et al.*, 2021; Ferreira *et al.*, 2024), nos quais o desempenho foi mensurado logo após a exposição, sem interferência de prática prolongada.

## **7 CONCLUSÃO**

Diante dos resultados, conclui-se que, nas condições específicas deste estudo, a fadiga mental induzida pelo uso do celular não afetou negativamente o desempenho nem a aprendizagem da tarefa motora em adolescentes. Recomenda-se, para investigações futuras, que a mensuração do desempenho seja realizada imediatamente após a exposição ao estímulo indutor de fadiga, evitando possíveis interferências de variáveis como a prática prolongada.

## REFERÊNCIAS

- ABI-JAOUDE, E.; NAYLOR, K. T. PIGNATIELLO, Antonio. *Smartphones*, social media use and youth mental health. *Cmaj*, v. 192, n. 6, p. E136-E141, 2020.
- ADAMS, J. A. A closed-loop theory of motor learning. **Journal of Motor Behavior**, v. 3, n. 2, p. 111-150, 1971.
- AL-ABOOD, S. A.; DAVIDS, K.; BENNETT, S. J. Specificity of task constraints and effects of visual demonstrations and verbal instructions in directing learners' search during skill acquisition. **Journal of motor behavior**, v. 33, n. 3, p. 295-305, 2001.
- ALIX-FAGES, C., GRGIC, J., JIMÉNEZ-MARTÍNEZ, P., BAZ-VALLE, E., & BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, C. Effects of mental fatigue on strength endurance: A systematic review and meta-analysis. **Motor control**, v. 27, n. 2, p. 442-461, 2022.
- ANDERSON, D. I., LOHSE, K. R., LOPES, T. C. V., & WILLIAMS, A. M. Individual differences in motor skill learning: Past, present and future. **Human Movement Science**, v. 78, p. 102818, 2021.
- ARIGA, A; LLERAS, A. Brief and rare mental “breaks” keep you focused: Deactivation and reactivation of task goals preempt vigilance decrements. **Cognition**, v. 118, n. 3, p. 439-443, 2011.
- ARGHAMI, S., GHOREISHI, A., KAMALI, K., FARHADI, M. Investigating the consistency of mental fatigue measurements by visual analog scale (vas) and flicker fusion apparatus. **Iranian Journal of Ergonomics**, v. 1, n. 1, p. 66-72, 2013.
- BADDELEY, Alan. The episodic buffer: a new component of working memory?. **Trends in cognitive sciences**, v. 4, n. 11, p. 417-423, 2000.
- BADIN, O. O. Mental fatigue: impairment of technical performance in small-sided soccer games. **International journal of sports physiology and performance**, v. 11, n. 8, p. 1100-1105, 2016.
- BANDURA, A. Social cognitive theory of personality. **Handbook of personality**, v. 2, n. 1, p. 154-196, 1999.
- BANERJEE, S.; GANGOPADHYAY, S. Assessment of visual and mental fatigue of young smartphone users of Kolkata. **BLDE University Journal of Health Sciences**, v. 6, n. 1, p. 65-69, 2021.
- BAUMEISTER, R. F.; TIERNEY, J. **Willpower: Rediscovering the greatest human strength**. Penguin, 2011.
- BEILock, S. L.; CARR, T. H. On the fragility of skilled performance: What governs choking under pressure?. **Journal of experimental psychology: General**, v. 130, n. 4, p. 701, 2001.
- BERNSTEIN, N. A. **The co-ordination and regulation of movements**. 1967.

- BOKSEM, M. AS; MEIJMAN, T. F.; LORIST, M. M. Effects of mental fatigue on attention: an ERP study. **Cognitive Brain Research**, v. 25, n. 1, p. 107-116, 2005.
- BOKSEM, M. AS; MEIJMAN, T. F.; LORIST, M. M. Mental fatigue, motivation and action monitoring. **Biological psychology**, v. 72, n. 2, p. 123-132, 2006.
- BOKSEM, M. AS; TOPS, M. Mental fatigue: costs and benefits. **Brain Research Reviews**, v. 59, n. 1, p. 125-139, 2008.
- CASTELLS, M. A sociedade em rede. Tradução de Roneide Venancio Majer. **São Paulo: Paz e Terra, 1999.** (A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura, v. 1).
- DANKA, I. R.; WITCZAK, K. T. **Some problems of Indo-European lexicography.** John Benjamins Publishing, 1990.
- DAVIDS, K.; BUTTON, C.; BENNETT, S. **Dynamics of skill acquisition:** A constraints-led approach. Human kinetics, 2008.
- DECI, E. L.; RYAN, R. M. The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. **Psychological inquiry**, v. 11, n. 4, p. 227-268, 2000.
- DECI, E. L.; RYAN, R. M. **Intrinsic motivation and self-determination in human behavior.** Springer Science & Business Media, 2013.
- ENOKA, R. M.; DUCHATEAU, J. Muscle fatigue: what, why and how it influences muscle function. **The Journal of physiology**, v. 586, n. 1, p. 11-23, 2008.
- ERICSSON, K. A.; KRAMPE, R. T.; TESCH-RÖMER, C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. **Psychological Review**, v. 100, n. 3, p. 363, 1993.
- ERICSSON, K. A. **The acquisition of expert performance in the arts and sciences, sports and games.** 1996.
- FABER, L. G.; MAURITS, N. M.; LORIST, M. M. Mental fatigue affects visual selective attention. **PLoS One**, v. 7, n. 10, p. e48073, 2012.
- FERREIRA, M. E., LIMA-JUNIOR, D., FARO, H., ROELANDS, B., & FORTES, L. S. (2024). Prolonged cognitive effort impairs inhibitory control and causes significant mental fatigue after an endurance session with an auditory distractor in professional soccer players. **Psychology of sport and exercise**, v. 70, p. 102533, 2024.
- FITTS, P. M.; POSNER, M. I. Human performance. Brooks/Cole, **Belmont**, CA, v. 5, p. 7- 16, 1967.
- FORTES, L. S. Effect of exposure time to smartphone apps on passing decision-making in male soccer athletes. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 44, p. 35-41, 2019.
- FORTES, L. S., LIMA-JUNIOR, D. D., FIORESE, L., NASCIMENTO-JÚNIOR, J. R., MORTATTI, A. L., FERREIRA, M. E. The effect of *smartphones* and playing video games

on decision-making in soccer players: A crossover and randomised study. **Journal of sports sciences**, v. 38, n. 5, p. 552-558, 2020.

FORTES, L. S., FONSECA, F. S., NAKAMURA, F. Y., BARBOSA, B. T., GANTOIS, P., LIMA-JÚNIOR, D. D., FERREIRA, M. E. Effects of mental fatigue induced by social media use on volleyball decision-making, endurance, and countermovement jump performance. **Perceptual and Motor Skills**, v. 128, n. 6, p. 2745-2766, 2021.

FORTES, L. S., BERRIEL, G. P., FARO, H., FREITAS-JUNIOR, C. G., PEYRÉ-TARTARUGA, L. A. Can prolongate use of social media immediately before training worsen high level male volleyball players' visuomotor skills?. **Perceptual and Motor Skills**, v. 129, n. 6, p. 1790-1803, 2022.

FORTES, L. S., GANTOIS, P., LIMA-JÚNIOR, D. D., BARBOSA, B. T., FERREIRA, M. E. C., NAKAMURA, F. Y., FONSECA. Playing videogames or using social media applications on *smartphones* causes mental fatigue and impairs decision-making performance in amateur boxers. **Applied Neuropsychology: Adult**, v. 30, n. 2, p. 227-238, 2023.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults. **(No Title)**, 2006.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o desenvolvimento motor-: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. AMGH editora, 2013.

GANDEVIA, S. C. Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. **Physiological Reviews**, v. 81, n. 4, p. 1725-1789, 2001.

GANTOIS, P., LIMA-JÚNIOR, D. D., FORTES, L. D. S., BATISTA, G. R., NAKAMURA, F. Y., & FONSECA, F. D. S. Mental fatigue from smartphone use reduces volume-load in resistance training: A randomized, single-blinded cross-over study. **Perceptual and Motor Skills**, v. 128, n. 4, p. 1640-1659, 2021.

GENTILE, A. M. A working model of skill acquisition with application to teaching. **Quest**, v. 17, n. 1, p. 3-23, 1972.

GUADAGNOLI, M. A.; LEE, T. D. Challenge point: a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. **Journal of motor behavior**, v. 36, n. 2, p. 212-224, 2004.

HAYWOOD, K. M.; GETCHELL, N. **Life span motor development**. Human kinetics, 2024.

HOCKEY, R. The psychology of fatigue: Work, effort and control. **Cambridge University Press**, 2013.

HOPSTAKEN, J. F., LINDEN, D. D. V, BAKKER, A. B., & KOMPIER, M. A. A multifaceted investigation of the link between mental fatigue and task disengagement. **Psychophysiology**, v. 52, n. 3, p. 305-315, 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Características étnico-raciais da população: classificações e identidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em:

<https://www.correiobraziliense.com.br/brasil/2023/11/6662099-criancas-estao-cada-vez-mais-conectadas-a-internet-e-as-redes-sociais.html>. Acesso em: 03 nov. 2024.

ISHII, A.; TANAKA, M.; WATANABE, Y. Neural mechanisms of mental fatigue. **Reviews in the Neurosciences**, v. 25, n. 4, p. 469-479, 2014.

JACQUET, T., POULIN-CHARRONNAT, B., BARD, P., & LEPERS, R. Persistence of mental fatigue on motor control. **Frontiers in psychology**, v. 11, p. 588253, 2021.

JIA, H.; LIN, C. J.; WANG, E. M. Effects of mental fatigue on risk preference and feedback processing in risk decision-making. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 10695, 2022.

KILLGORE, W. DS. Effects of sleep deprivation on cognition. **Progress in brain research**, v. 185, p. 105-129, 2010.

LADEWIG, I. A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 3, p. 62-71, 2000.

LEE, K. A.; HICKS, G.; NINO-MURCIA, G. Validity and reliability of a scale to assess fatigue. **Psychiatry research**, v. 36, n. 3, p. 291-298, 1991.

LEVITIN, D. J. **A mente organizada**: como pensar com clareza na era da sobrecarga de informação. Objetiva, 2015.

LORIST, M. M. Mental fatigue and task control: Planning and preparation. **Cognitive Brain Research**, v. 15, n. 2, p. 185-196, 2003.

LORIST, M. M.; BOKSEM, M. AS; RIDDERINKHOF, K. R. Impaired cognitive control and reduced cingulate activity during mental fatigue. **Cognitive Brain Research**, v. 24, n. 2, p. 199-205, 2005.

LOU, JS. Physical and mental fatigue in Parkinson's disease: epidemiology, pathophysiology and treatment. **Drugs & Aging**, v. 26, p. 195-208, 2009.

LUZ, J. EM; SANTOS, H. D.; BONUZZI, G. MG. Effects of the different distributed practice regimes on the learning of three-ball cascade juggling task. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 16, n. 2, p. 153-161, 2022.

MAGILL, R. A.; ANDERSON, D. I. **Motor Learning and Control**: Concepts and Applications (11th ed.). McGraw-Hill, 2017.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora**: conceitos e aplicações. Editora Blucher, 2000.

MAGILL, R; ANDERSON, D. I. **Motor learning and control**. New York: McGraw-Hill Publishing, 2010.

MARCO-AHULLÓ, A., VILLARRASA-SAPIÑA, I., ROMERO-MARTÍNEZ, J., MONFORT-TORRES, G., TOCA-HERRERA, J. L., & GARCÍA-MASSÓ, X. Effect of reduced feedback frequencies on motor learning in a postural control task in young adults. **Sensors**, v. 24, n. 5, p. 1404, 2024.

MARCORA, S. M.; STAIANO, W.; MANNING, V.. Mental fatigue impairs physical performance in humans. **Journal of Applied Physiology**, 2009.

MEDINA, J. Brain rules: **12 princípios para sobreviver e prosperar no trabalho, em casa e na escola**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MEIJMAN, T. F. Mental fatigue and the efficiency of information processing in relation to work times. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 20, n. 1, p. 31-38, 1997.

MEYER, D. E.; KIERAS, David E. A computational theory of executive cognitive processes and multiple-task performance: Part I. Basic mechanisms. **Psychological review**, v. 104, n. 1, p. 3, 1997.

MICHAEL PACK, D.; COTTEN, D. J.; BIASIOTTO, J.. Effect of four fatigue levels on performance and learning of a novel dynamic balance skill. **Journal of Motor Behavior**, v. 6, n. 3, p. 191-197, 1974.

MOGHANI, M. K., ZEIDABADI, R., SHAHABI KASEB, M. R., BORUJENI, I. B. Mental fatigue reduces the benefits of self-controlled feedback on learning a force production task. **Perceptual and Motor Skills**, v. 128, n. 5, p. 2398-2414, 2021.

MOREIRA, A., AOKI, M. S., FRANCHINI, E., MACHADO, D. G, D, S., PALUDO, A. C., OKANO, A. H. Mental fatigue impairs technical performance and alters neuroendocrine and autonomic responses in elite young basketball players. **Physiology & Behavior**, v. 196, p. 112-118, 2018.

NEWELL, K. M. Constraints on the development of coordination. **Motor development on children: Aspects of coordination and control**, p. 341, 1986.

NEWPORT, Cal. **Digital minimalism: Choosing a focused life in a noisy world**. Penguin, 2019.

NIU, S., GUO, J., HANSON, N. J., WANG, K., CHAI, J., GUO, F. The effects of mental fatigue on fine motor performance in humans and its neural network connectivity mechanism: A dart throwing study. **Cerebral Cortex**, v. 34, n. 3, p. bhae085, 2024.

NUNNEY, D. N. Fatigue, impairment, and psycho-motor learning. **Perceptual and motor skills**, v. 16, n. 2, p. 369-375, 1963.

OLDFIELD, R. C. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. **Neuropsychologia**, v. 9, n. 1, p. 97-113, 1971.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Declaração Universal dos Direitos Humanos da ONU**, 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2023/12/1825432>. Acesso em: 03 nov. 2024.

PEREIRA, L. C. **Validade de critério concorrente de uma escala visual digital para avaliação da fadiga mental em adultos**. 2022.

PERGHER, V.; VANBILSEN, Nele; VAN HULLE, Marc. The effect of mental fatigue and gender on working memory performance during repeated practice by young and older adults. **Neural Plasticity**, v. 2021, n. 1, p. 6612805, 2021.

POSNER, M. I.; PETERSEN, S. E. The attention system of the human brain. **Annual Review of Neuroscience**, v. 13, p. 25–42, 1990.

RIBEIRO, V. A. G., MENEZES, D. D. S., ROCHA, E. V., GRANGEIRO, A. S. D. M. Repercussões da utilização excessiva das telas no neurodesenvolvimento da primeira infância. **Brazilian Journal of Case Reports**, v. 2, n. Supl. 3, p. 559-564, 2022.

RUBINSTEIN, J. S.; MEYER, D. E.; EVANS, J. E. Executive control of cognitive processes in task switching. **Journal of experimental psychology: human perception and performance**, v. 27, n. 4, p. 763, 2001.

SCHMIDT, R. A., LEE, T. D., WINSTEIN, C., WULF, G., & ZELAZNIK, H. N. **Motor control and learning: A behavioral emphasis**. Human kinetics, 2018.

SCHMIDT, R. A.; LEE, T. D. **Aprendizagem e controle motor: da teoria à prática**. 5. ed. São Paulo: Artmed, 2005.

SCHMIDT, R. A. A schema theory of discrete motor skill learning. **Psychological Review**, v. 82, n. 4, p. 225, 1975.

SCHMIDT, R. A. Performance and learning a gross motor skill under conditions of artificially-induced fatigue. **Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation**, v. 40, n. 1, p. 185-190, 1969.

SCHMIDT, R. A.; LEE, Timothy D. **Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis**. 5. ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2011.

SCHÜCKER, L., HAGEMANN, N., STRAUSS, B., & VÖLKER, K. The effect of attentional focus on running economy. **Journal of sports sciences**, v. 27, n. 12, p. 1241-1248, 2009.

SCHUNK, D. H.; PINTRICH, Paul R.; MEECE, Judith L. Motivation in education: Theory, research, and applications. **(No Title)**, 2014.

SCOTT, J; HUSKISSON, E. C. Graphic representation of pain. **pain**, v. 2, n. 2, p. 175-184, 1976.

SHUMWAY-COOK, A; WOOLLACOTT, M. H. **Motor control: translating research into clinical practice**. Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

SMITH, M. R., MARCORA, S. M., & COUTTS, A. J. Mental fatigue impairs intermittent running performance. **Med Sci Sports Exerc**, v. 47, n. 8, p. 1682-90, 2015.

SMITH, M. R., ZEUWTS, L., LENOIR, M., HENS, N., DE JONG, L. M., COUTTS, A. J. Mental fatigue impairs soccer-specific decision-making skill. **Journal of sports sciences**, v. 34, n. 14, p. 1297-1304, 2016.

SUGGATE, S. P; MARTZOG, P. Children's sensorimotor development in relation to screen-media usage: A two-year longitudinal study. **Journal of Applied Developmental Psychology**, v. 74, p. 101279, 2021.

THELEN, E; SMITH, L. B. **A dynamic systems approach to the development of cognition and action**. MIT press, 1994.

ULRICH, D. A. Test of Gross Motor Development--. **Journal of Motor Learning and Development**, 2000.

VAN CUTSEM, J., MARCORA, S., DE PAUW, K., BAILEY, S., MEEUSEN, R., & ROELANDS, B. THE effects of mental fatigue on physical performance: a systematic review. **Sports medicine**, v. 47, p. 1569-1588, 2017.

VAN DER LINDEN, D. The urge to stop: The cognitive and biological nature of acute mental fatigue. 2011.

VAN DER LINDEN, D; FRESE, M; MEIJMAN, T. F. Mental fatigue and the control of cognitive processes: effects on perseveration and planning. **Acta psychologica**, v. 113, n. 1, p. 45-65, 2003.

WEINBERG, R. S.; GOULD, D. **Fundamentos da psicologia do esporte e do exercício**. Artmed editora, 2016.

WEINBERG, Robert S.; GOULD, D. **Foundations of sport and exercise psychology**. Human kinetics, 2023.

WILMER, H. H.; SHERMAN, L. E.; CHEIN, Jason M. *Smartphones* and cognition: A review of research exploring the links between mobile technology habits and cognitive functioning. **Frontiers in psychology**, v. 8, p. 605, 2017.

WULF, G. **Attention and motor skill learning**. Human Kinetics, 2007.

WULF, G. Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. **International Review of sport and Exercise psychology**, v. 6, n. 1, p. 77-104, 2013.

WULF, G; LEWTHWAITE, R. Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. **Psychonomic bulletin & review**, v. 23, p. 1382-1414, 2016.

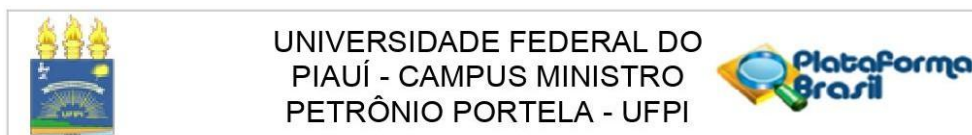
WULF, G; PRINZ, W. Directing attention to movement effects enhances learning: A review. **Psychonomic bulletin & review**, v. 8, n. 4, p. 648-660, 2001.

YANG, J; WANG, H; LUO, L. The association between meeting physical activity guidelines and academic performance among junior high school adolescents in China: Evidence from the China Education Tracking Survey. **Frontiers in Psychology**, v. 14, p. 1002839, 2023.

YOSHIKAWA, H., ADACHI, Y., BABA, A., TAKIKAWA, C., YAMAGUCHI, Y., NAKAI, W., SUDO, D. Heart rate variability versus visual analog scale for objective and subjective mental fatigue detection: A randomized controlled trial. **PLOS Mental Health**, v. 2, n. 1, p. e0000240, 2025.

YUAN, R. The effects of mental fatigue on sport-specific motor performance among team sport athletes: A systematic scoping review. **Frontiers in Psychology**, v. 14, p. 1143618, 2023.

## ANEXO – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efeitos do uso de aplicativos de rede social sobre a fadiga mental e a aprendizagem motora de crianças de 11 a 14 anos.

**Pesquisador:** Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 83576024.5.0000.5214

**Instituição Proponente:** FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUI

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 7.330.411

#### Apresentação do Projeto:

A apresentação do projeto foi baseada em informações extraídas dos documentos "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_2419201.pdf" e "Projeto\_de\_Pesquisa.pdf".

##### 1.1. Informações Gerais

Este parecer refere-se à análise de resposta às pendências, emitidas pelo CEP/UFPI no parecer número 7.172.231, em 21/10/2024, referente ao projeto de pesquisa intitulado "Efeitos do uso de aplicativos de rede social sobre a fadiga mental e a aprendizagem motora de crianças de 11 a 14 anos".

##### 1.2. Equipe de Pesquisa

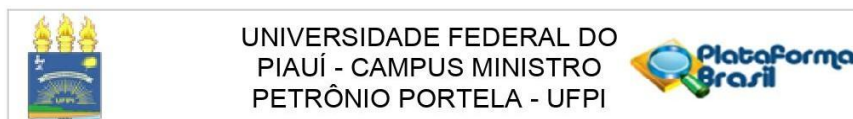
Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi - Pesquisador(a) Responsável

Não foram informados(as) pesquisadores(as) assistentes e equipe de pesquisa no projeto.

##### 1.3. Resumo do Projeto

O estudo busca analisar os efeitos da fadiga mental induzida pelo uso de redes sociais no desempenho motor de crianças durante a realização de uma tarefa de lançamento de dardos. Participarão 200 crianças saudáveis, de ambos os sexos, com idades entre 11 e 14 anos, estudantes da rede pública de ensino. Os critérios de inclusão consideram que os participantes

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -  
**Bairro:** Ininga **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)2222-4824 **Fax:** (86)2222-4824 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



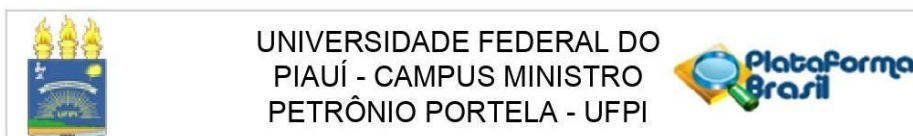
Continuação do Parecer: 7.330.411

sejam destros, conforme o Inventário de Lateralidade de Edimburgo, e tenham condições visuais, neuromotoras e cognitivas adequadas para executar as tarefas propostas. Os participantes serão divididos aleatoriamente em dois grupos: o Grupo Fadiga Mental (GFM), que utilizará redes sociais por 30 minutos, e o Grupo Controle (GC), que assistirá a um filme emocionalmente neutro (Kung Fu Panda) por 30 minutos. Ambas as atividades ocorrem antes da prática motora, a qual consiste em lançar dardos com o braço dominante em direção a um alvo a 3 metros de distância. A tarefa motora será realizada em dois dias consecutivos. No primeiro dia, os participantes terão uma fase de familiarização com a tarefa, seguida de um pré-teste (1 bloco de 10 tentativas), uma fase de aquisição (12 blocos de 10 tentativas) e um pós-teste (1 bloco de 10 tentativas). No segundo dia, será realizado um teste de retenção (após 24 horas do pós-teste) e um teste de transferência, ambos com as mesmas características do pré-teste. A fadiga mental será medida por meio da Escala Visual Analógica (EVA), que avalia o nível subjetivo de cansaço mental dos participantes antes e após as atividades. Os dados serão analisados por meio de estatísticas descritivas para caracterizar os participantes e inferenciais para verificar o desempenho motor. O estudo pretende contribuir para o entendimento de como a fadiga mental pode impactar o aprendizado motor em crianças.

4. Resumo do Instrumento de Coleta de Dados Instrumento de Coleta de Dados: Tabela de Pontuação e Escala Visual Analógica (EVA) A tabela de pontuação será utilizada para registrar a pontuação obtida pelos participantes a cada tentativa de lançamento de dardos, permitindo a avaliação do desempenho motor. A Escala Visual Analógica (EVA) será utilizada para medir a sensação subjetiva de fadiga mental dos participantes.

5. Hipótese "Hipotetiza-se que o uso de smartphone antes da prática da habilidade motora (lançamento de dardo) prejudique o desempenho motor e a aprendizagem motora devido a fadiga mental, induzida pelo desempenho prolongado de tarefa cognitiva (uso de celular). Esta pesquisa apresenta grande aplicabilidade para guiar políticas públicas educacionais relativas ao efeito deletério do uso de redes sociais na aprendizagem e cognição de crianças e adolescentes." 6. Critérios de inclusão e de exclusão Os critérios de inclusão e exclusão do estudo são: - Critérios de Inclusão: 1. Ser estudante da rede pública de educação; 2. Condições visuais, neuromotoras e cognitivas para compreensão e execução das tarefas propostas; 3. Destro em relação ao Inventário de Lateralidade de Edimburgo (OLDFIELD, 1971).

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -  
**Bairro:** Ininga **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)2222-4824 **Fax:** (86)2222-4824 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 7.330.411

Todos os materiais usados (dardos, alvos, celular, filme) são seguros, e o pesquisador estará presente o tempo todo para garantir o bem-estar do participante. Se seu filho(a) sentir qualquer desconforto, a atividade pode ser interrompida imediatamente. Na presença de qualquer ocorrência que for derivada do seu filho(a) durante a participação no estudo, os pesquisadores serão responsáveis integralmente sobre o ocorrido, sendo que será ofertado assistência imediata e integral, no caso do seu filho (a) necessitar. Ou seja, será solicitado atendimento médico no momento imediato à necessidade, sendo esta condição aplicável a complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da participação na pesquisa. Além disso, de qualquer modo, seu filho (a) tem liberdade de desistir em qualquer momento da pesquisa, caso ele queira. Isso pode ocorrer sem qualquer motivo, e seu filho(a) não será penalizado pela desistência.¿

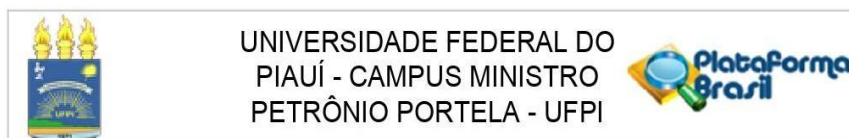
Benefícios: ¿Participar dessa pesquisa pode trazer benefícios, como:

- Desenvolver habilidades motoras (arremesso de dardo), concentração e precisão.
- Aprender sobre o uso saudável de redes sociais.
- Entender melhor como evitar cansaço mental.
- Vivenciar uma experiência científica, ajudando a gerar conhecimentos que podem beneficiar outras pessoas no futuro.¿

## 2. TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Riscos: Esclareço que esta pesquisa acarreta riscos mínimos (baixo), podendo com à prática de exercícios físicos trazer desconfortos musculares e fadiga. Todavia, o protocolo dos testes será individualizado de acordo com a condição do participante, garantindo que a intensidade do esforço seja progressivamente aumentada de forma segura e controlada. Instruções claras serão fornecidas a você sobre como relatar quaisquer sintomas incomuns durante o teste. Já em relação ao estado de fadiga mental, pode induzir efeitos como: mudanças no comportamento e humor, seguido de efeitos inibitórios como: cansaço, lentidão, diminuição da atenção, sono e desempenho esportivo. Na presença de qualquer ocorrência que for derivada da participação de seu filho (a) no estudo os pesquisadores serão responsáveis integralmente sobre o ocorrido, sendo que será ofertado assistência imediata e integral, caso necessite. Porém os mesmos serão contornados, para minimizar qualquer dano decorrente da prática, nós estamos propondo protocolos já comprovados pela literatura especializada da área como seguros e viáveis para pessoas que apresentem características como as de seus filhos(as). Além disso, de qualquer modo, seu filho(a) tem liberdade de desistir em qualquer momento da

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -  
**Bairro:** Ininga **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)2222-4824 **Fax:** (86)2222-4824 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 7.330.411

pesquisa, caso queira. Isso pode ocorrer sem qualquer motivo, e não será penalizado por sua desistência. Ainda, no caso de detecção de qualquer risco ou danos à saúde que seja proveniente da realização desta pesquisa o pesquisador irá suspender a pesquisa imediatamente.

**Benefícios:** Os resultados obtidos nesta pesquisa serão utilizados para fins acadêmico-científicos (divulgação em revistas e em eventos científicos) e os pesquisadores se comprometem a manter o sigilo e identidade anônima, como estabelecem as Resoluções do Conselho Nacional de Saúde nº 466/2012 e 510/2016 e a Norma Operacional 01 de 2013 do Conselho Nacional de Saúde, que tratam de normas regulamentadoras de pesquisas que envolvem seres humanos. E você terá livre acesso as todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo, bem como lhe é garantido acesso a seus resultados.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto de pesquisa apresenta relevância científica e social ao investigar a relação entre o uso de redes sociais, fadiga mental e desempenho motor em crianças, tema de grande atualidade e com implicações para a saúde e educação. A exequibilidade do estudo parece adequada, com metodologia detalhada e instrumentos de coleta de dados apropriados.

Apesar das pequenas ressalvas, o projeto demonstra potencial para gerar resultados relevantes e contribuir para o debate sobre o uso responsável das tecnologias digitais por crianças e adolescentes.

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram anexados.

#### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

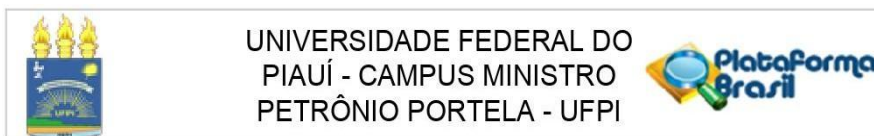
Após análise do projeto de pesquisa e dos demais documentos anexados, verificamos a presença de algumas pendências e/ou inadequações facilmente sanáveis, as quais destacamos a seguir:

##### **1. Descrição dos riscos e benefícios:**

a) A linguagem utilizada na descrição dos riscos e benefícios é excessivamente complexa e prolixa, dificultando a compreensão. É necessário simplificar a linguagem, tornando-a mais transparente e acessível ao público leigo.

Análise do CEP: Pendência atendida.

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -  
**Bairro:** Ininga **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)2222-4824 **Fax:** (86)2222-4824 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 7.330.411

b) A redação dos riscos e benefícios varia entre os documentos (Informações Básicas, TCLE e TALE), com repetições e informações pouco claras, especialmente em relação à indenização em caso de danos. É preciso padronizar a redação, evitando contradições.

Análise do CEP: Pendência atendida.

c) A descrição dos benefícios deve ser mais transparente e objetiva, focando nos benefícios diretos para os participantes, e menos nos benefícios para a comunidade científica.

Análise do CEP: Pendência atendida.

d) Embora o projeto mencione a garantia de sigilo e anonimato, não há uma discussão clara sobre como os dados serão armazenados e utilizados após o término da pesquisa. É necessário incluir uma seção específica sobre a proteção de dados, detalhando como os dados serão coletados, armazenados e utilizados, e garantindo o anonimato e sigilo dos participantes, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

Análise do CEP: Pendência atendida.

#### 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE):

a) O texto inicial do TCLE deve indicar que o documento é destinado aos pais e/ou responsáveis, começando com "Seu/sua filho(a) está sendo convidado(a) para participar".

Análise do CEP: Pendência atendida.

b) A formatação do TCLE precisa ser corrigida, eliminando a página em branco no final do documento.

Análise do CEP: Pendência atendida.

#### 3. Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE):

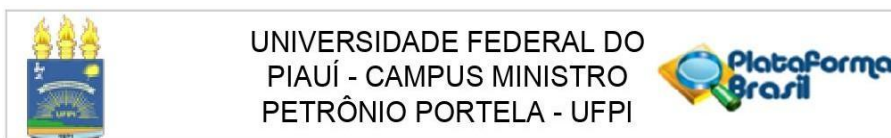
a) O texto do TALE deve se dirigir diretamente ao participante menor de idade, iniciando com "Você está sendo convidado(a) a participar".

Análise do CEP: Pendência atendida.

#### 4. Critério de Inclusão:

a) Observamos que um dos critérios de inclusão é "ser destituido em relação ao Inventário de

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -  
**Bairro:** Ininga **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)2222-4824 **Fax:** (86)2222-4824 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 7.330.411

Lateralidade de Edimburgo". Gostaríamos de entender melhor a fundamentação para essa escolha. A exclusão de pessoas canhotas não poderia gerar constrangimento e/ou exclusão social, especialmente em crianças? Em caso afirmativo, como o pesquisador pretende contornar essa situação?

Análise do CEP: Pendência atendida. Os pesquisadores incluíram o seguinte texto: „Em experimentos de aprendizagem motora, controlam-se todas as covariáveis que podem influenciar as inferências do efeito da VI (no caso, o uso do celular) sobre a VD (fadiga mental e aprendizagem motora). Não se trata de uma pesquisa em pedagogia do movimento, com caráter educacional ou instrutivo/profissional. Pesquisas em aprendizagem motora são consideradas como ciência básica, buscando a compreensão do fenômeno com menor ênfase na validade externa; por isso, o rigor no controle de covariáveis. Assim, é de praxe o controle da dominância manual, pois pode ser um fator de confusão entre os grupos, haja vista que a tarefa é desempenhada de lados diferentes entre destros e canhotos. Para evitar a exclusão dos participantes, aqueles que forem canhotos realizarão normalmente o experimento; todavia, seus dados não serão utilizados na análise posterior. Essa informação foi inserida no projeto detalhado.„

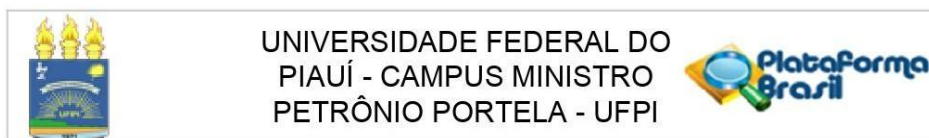
Realizada a análise da documentação anexada e não tendo sido constatadas inadequações, o protocolo de pesquisa encontra-se apto para aprovação.

Em atendimento as Resoluções CNS nº 466/2012 e 510/2016, cabe ao pesquisador responsável pelo presente estudo elaborar e apresentar ao CEP RELATÓRIOS PARCIAIS (semestrais) e FINAL. Os relatórios compreendem meio de acompanhamento pelos CEP, assim como outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa. O relatório deve ser enviado pela Plataforma Brasil em forma de "notificação". Os modelos de relatórios que devem ser utilizados encontram-se disponíveis na homepage do CEP/UFPI (<https://www.ufpi.br/orientacoes-cep>).

Qualquer necessidade de modificação no curso do projeto deverá ser submetida à apreciação do CEP, como EMENDA. Deve-se aguardar parecer favorável do CEP antes de efetuar a/s modificação/ões. Justificar fundamentadamente, caso haja necessidade de interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

O Comitê de Ética em Pesquisa não analisa aspectos referentes a direitos de propriedade intelectual e ao uso de criações protegidas por esses direitos. Recomenda-se que qualquer

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -  
**Bairro:** Ininga **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)2222-4824 **Fax:** (86)2222-4824 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 7.330.411

consulta que envolva matéria de propriedade intelectual seja encaminhada diretamente pelo pesquisador ao Núcleo de Inovação Tecnológica da Unidade.

#### Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2419201.pdf	16/11/2024 17:08:04		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto de pesquisa.pdf	16/11/2024 17:06:56	Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi	Aceito
Outros	Carta_reposta.pdf	16/11/2024 17:06:00	Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_TALE_merged.pdf	16/11/2024 17:05:42	Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_infraestrutura.pdf	03/11/2024 17:56:25	Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	03/11/2024 17:51:01	Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_dos_Pesquisadores_UFPI.pdf	03/11/2024 17:49:40	Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	03/11/2024 09:18:15	Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_set24_assinado_assinado.pdf	17/09/2024 17:33:52	Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi	Aceito

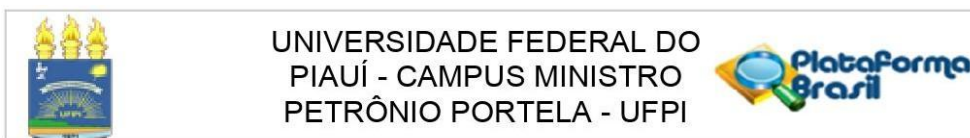
#### Situação do Parecer:

Aprovado

#### Necessita Avaliação da CONEP:

Não

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -  
**Bairro:** Ininga **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)2222-4824 **Fax:** (86)2222-4824 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 7.330.411

TERESINA, 13 de Janeiro de 2025

---

**Assinado por:**  
**Leila Rachel Barbosa Alexandre**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -  
**Bairro:** Ininga **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)2222-4824 **Fax:** (86)2222-4824 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br

## APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE COLETA

Código:

Grupo:

Sexo:

Idade:

Número de horas utilizando redes sociais, por dia, por app, na última semana (tentar verificar no celular do participante, em apps de monitoramento):

Erro radial (distância entre o dardo e o centro do alvo), em centímetros e milímetros:

Pré-teste <b><u>3 metros</u></b>	Pós-teste <b><u>3 metros</u></b>

Monitoramento dos blocos de prática (fazer x a cada bloco de 10 tentativas realizados)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VAS Pré Celular ou Filme:

VAS Pós Celular ou Filme:

VAS Pós Prática:

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Senhor (a)

Seu/sua filho(a) está sendo convidado(a) para participar de uma pesquisa denominada, “efeitos do uso de aplicativos de rede social sobre a fadiga mental e a aprendizagem motora de crianças de 12 a 14 anos”. Que está sob a responsabilidade do pesquisador Prof. Dr. Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi, do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual do Piauí. Para que você possa decidir se quer participar ou não, precisa conhecer os benefícios, os riscos e as consequências da sua participação.

Este é o termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e tem esse nome porque você só deve aceitar participar desta pesquisa depois de ter lido e entendido este documento. Leia com atenção as informações abaixo e faça, se desejar, qualquer pergunta para esclarecimento antes de concordar ao pesquisador responsável através do seguinte telefone: (019) 997488148, Prof. Dr. Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi. Se mesmo assim, as dúvidas ainda persistirem você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFPI, que acompanha e analisa as pesquisas científicas que envolvem seres humanos, no Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina –PI, telefone (86) 2222-4824, e-mail: [cep.ufpi@ufpi.edu.br](mailto:cep.ufpi@ufpi.edu.br); no horário de atendimento ao público, segunda a sexta, manhã: 08h00 às 12h00 e a tarde: 14h00 às 18h00.

Após receber todas as informações e todas as dúvidas forem esclarecidas, você poderá fornecer seu consentimento, rubricando todas as páginas e assinando ao final deste documento, em duas vias (uma ficará com o pesquisador responsável e a outra, ficará com você), caso queira participar. Sua participação é importante, porém, você não deve aceitar participar contra sua vontade.

Esta pesquisa busca analisar os efeitos do uso de rede social sobre a fadiga mental, desempenho motor e aprendizagem de uma habilidade motora de arremesso de dardo. A justificativa para a execução do presente estudo é que há a necessidade de entendermos melhor como a fadiga (cansaço) mental age na aprendizagem de habilidades motoras. A pesquisa será realizada em um local apropriado (ambiente escolar). A coleta dos dados será feita em 2 dias consecutivos, por meio de uma tarefa de arremesso de dardo, objetivando a marcar o máximo de pontos possíveis em direção a um alvo que será colocado a 3 m de distância da linha de arremesso. Além disso, dependendo do grupo que seu/sua filho(a) estiver na pesquisa, no primeiro dia, praticará uma tarefa de arremesso de dardo, mas antes poderá estar em uma das 2 seguintes condições: 1 – Fazer uso de rede social, através do smartphone (celular), ou 2 – Assistir um filme (30 minutos respectivamente). No segundo dia haverá apenas a prática da tarefa do arremesso de dardo. Em todos os momentos da pesquisa, haverá um pesquisador acompanhando o participante, para assegurar-lhe sua segurança. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da ética em pesquisa com Seres Humanos conforme resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Este estudo lhe oferece o benefício de debates sobre o uso responsável das tecnologias digitais (mídia social) por crianças e adolescentes, isso pode fomentar uma postura mais consciente e ativa diante do avanço tecnológico. Além disso, a seu/sua filho(a) terá vivência motoras para aprendizado de uma habilidade motora (arremesso de dardo), aprimorar a concentração e precisão na prática de uma habilidade motora fina, podendo ainda, adquirir informações úteis sobre fadiga mental e o tempo de exposição a rede social e meios de ação e/ ou prevenção a fadiga mental e a experiência em participar de uma pesquisa científica.

Esclareço que esta pesquisa é considerada seguro(a), mas é possível ocorrer riscos mínimos (leve), podendo com a prática de exercícios físicos trazer desconfortos musculares e fadiga (mudanças no comportamento e humor, cansaço, lentidão, sono e falta de atenção). Na

pesquisa usaremos dardos, alvo (imagem em papel), fita métrica, placas de EVA, TV, notebook e fita adesiva. O uso do material é considerado(a) seguro (a). Instruções claras serão fornecidas ao participante sobre como relatar quaisquer sintomas incomuns durante o teste. Mas, na presença de qualquer ocorrência que for derivada da sua participação no estudo o pesquisador será responsável integralmente sobre o ocorrido, sendo que será ofertado assistência imediata e integral, caso necessite. Ainda, no caso de detecção de qualquer risco ou danos à saúde que seja proveniente da realização desta pesquisa o pesquisador irá suspender a pesquisa imediatamente.

Nada lhe será pago ou cobrado para participar dessa pesquisa, pois a aceitação é voluntária. Fica garantida o acompanhamento e a assistência imediata e integral ao participante da pesquisa no que se refere às complicações e danos decorrentes da pesquisa, pelo tempo que for necessário, bem como, também será garantido a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

É garantida a manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa, mesmo após o término da pesquisa. Somente o(s) pesquisador(es) terá conhecimento de sua identidade e informação e comprometo a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados. É garantido que caso decida participar da pesquisa, as informações sobre os dados pessoais serão mantidas de maneira confidencial e sigilosa em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Mesmo com a publicação dos resultados em revistas científicas seus dados ainda permanecerão sob sigilo. Os dados coletados nesta pesquisa (exposição ao smartphone e arremesso de dardo) ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador responsável, pelo período de 5 anos, e serão usados apenas para transcrição e em nenhum momento será publicado. Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa com o(s) pesquisador(es) do projeto e, para quaisquer dúvidas éticas, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa. Os contatos estão descritos no texto acima, deste termo.

É garantido sua plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer momento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ou penalização alguma, conforme a Resolução No. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. E caso decida interromper sua participação na pesquisa, a equipe de pesquisadores deve ser comunicada e a coleta de dados relativos à pesquisa será imediatamente interrompida e seus dados excluídos. Sempre que julgar necessário você poderá ter acesso a seus dados coletados e, caso tenha interesse, você poderá receber uma cópia destes resultados.

É garantido que o responsável pela obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido explicou claramente ao mesmo o conteúdo das informações e se colocou à disposição para responder as suas perguntas sempre que o participante tiver novas dúvidas. Além disso, os pesquisadores garantem acesso, em qualquer etapa da pesquisa, sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas e inclusive para tomar conhecimento dos resultados desta pesquisa.

Após os devidos esclarecimentos e estando ciente de acordo com o que me foi exposto, Eu \_\_\_\_\_ aceito participar desta pesquisa (Efeitos do uso de aplicativos de rede social sobre a fadiga mental e a aprendizagem motora de crianças de 11 a 14 anos), dando pleno consentimento para uso das informações por mim prestadas. Para tanto, assino este consentimento em duas vias, rubrico todas as páginas e fico com a posse de uma delas. Ou seja, uma via fica com o pesquisador e a outra com o participante.

Recebi uma cópia deste termo de consentimento e li as informações acima e entendi o propósito do estudo. Ficaram claros para mim quais são os procedimentos a serem realizados, os riscos, os benefícios e a garantia de esclarecimentos permanentes. Entendi

também que a minha participação é voluntária e que tenho garantia do acesso aos dados e que minhas dúvidas serão explicadas a qualquer tempo. Entendo que meu nome não será publicado e será assegurado o meu anonimato. Concordo voluntariamente em participar desta pesquisa e sei que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o andamento da pesquisa, sem prejuízo ou penalização alguma.

Preencher quando necessário

- ☐ Autorizo a captação de imagem e voz por meio de gravação, filmagem e/ou fotos;
- ☐ Não autorizo a captação de imagem e voz por meio de gravação e/ou filmagem.
- ☐ Autorizo apenas a captação de voz por meio da gravação;

Local e data: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

## APÊNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### Prezado(a) Senhor (a)

Seus pais/responsáveis permitiram que filho(a) participasse como voluntário de uma pesquisa denominada, “efeito do uso de aplicativos de rede social sobre a fadiga mental e a aprendizagem motora de crianças de 11 a 14 anos. Esta pesquisa está sob a responsabilidade do pesquisador Prof. Dr. Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi, do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Piauí. Esta pesquisa tem como objetivo, investigar os efeitos do uso de rede social sobre a fadiga mental, desempenho motor e aprendizagem de uma habilidade motora de lançamento de dardo. Nós solicitamos sua colaboração mediante a assinatura desse termo. Este documento, chamado Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), visa assegurar seus direitos como participante. Após seu consentimento, assine todas as páginas e ao final desse documento que está em duas vias. O mesmo, também será assinado pelo pesquisador em todas as páginas, ficando uma via com você participante da pesquisa e outra com o pesquisador. Por favor, leia com atenção e calma, aproveite para esclarecer todas as suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de indicar sua concordância, você poderá esclarecê-las com o pesquisador responsável pela pesquisa através do seguinte telefone Prof. Dr. Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi, (019) 997488148. Se mesmo assim, as dúvidas ainda persistirem você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da– UFPI, que acompanha e analisa as pesquisas científicas que envolvem seres humanos, no Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina –PI, telefone (86) 2222- 4824, e-mail: [cep.ufpi@ufpi.edu.br](mailto:cep.ufpi@ufpi.edu.br); no horário de atendimento ao público, segunda a sexta, manhã: 08h00 às 12h00 e a tarde: 14h00 às 18h00. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Esclarecemos mais uma vez que a participação é voluntária, caso decida não participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento da pesquisa, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo e o (os) pesquisador estará a sua disposição para qualquer esclarecimento.

A justificativa para a execução do presente estudo é que há a necessidade de entendermos melhor como a fadiga (cansaço) mental age na aprendizagem de habilidades motoras. A prática será uma tarefa de lançamento de dardo e além disso pode realizar o acesso ao smartphone e/ou assistir a um vídeo (empolgante, mas, emocionalmente neutro), imediatamente, antes a tarefa, por 30 (trinta) minutos. A pesquisa é composta por 2 dias consecutivos. Se for o caso (dependendo do grupo que o participante estiver na pesquisa), no primeiro dia, praticará de uma tarefa de lançamento de dardo, mas antes você pode estar em uma das 2 seguintes condições: 1 – Fazer uso de rede social, teste cognitivo que gera cansaço mental, ou 2 – Assistir um filme, ambas por período igual a 30 minutos. No segundo dia haverá apenas a prática da tarefa do lançamento de dardo. Em todos os momentos da pesquisa haverá um pesquisador acompanhando o participante, para assegurar-lhe sua segurança.

É importante ressaltar que você terá o direito de descansar quantas vezes forem necessárias, ou até mesmo desistir de participar, em qualquer momento da pesquisa, sem que isso traga qualquer prejuízo para você.

Esclareço que esta pesquisa acarreta riscos mínimos (baixo), podendo com a prática de exercícios físicos trazer desconfortos musculares e fadiga. Todavia, o protocolo dos testes

será individualizado de acordo com a condição do participante, garantindo que a intensidade do esforço seja progressivamente aumentada de forma segura e controlada. Instruções claras serão fornecidas a você sobre como relatar quaisquer sintomas incomuns durante o teste. Já em relação ao estado de fadiga mental, pode induzir efeitos como: mudanças no comportamento e humor, seguido de efeitos inibitórios como: cansaço, lentidão, diminuição da atenção, sono e desempenho esportivo.

Na presença de qualquer ocorrência que for derivada da sua participação no estudo os pesquisadores serão responsáveis integralmente sobre o ocorrido, sendo que será ofertado a você assistência imediata e integral, no caso de você necessitar. Assim, receberá dicas de como realizar a tarefa e um retorno de seu resultado. Desta forma, poderá adquirir meios de ação e/ou prevenção no tocante a fadiga e o processo de aprendizagem, podendo ainda contribuir para meios, onde a fadiga não interfira ou comprometa seu aprendizado. Porém os mesmos serão contornados, para minimizar qualquer dano decorrente da prática, nós estamos propondo protocolos já comprovados pela literatura especializada da área como seguros e viáveis para pessoas que apresentem características como as suas. Além disso, de qualquer modo, você tem liberdade de desistir em qualquer momento da pesquisa, caso você queira. Isso pode ocorrer sem qualquer motivo, e você não será penalizado por sua desistência. Ainda, no caso de detecção de qualquer risco ou danos à sua saúde que seja proveniente da realização desta pesquisa o pesquisador irá suspender a pesquisa imediatamente.

Os resultados obtidos nesta pesquisa serão utilizados para fins acadêmico-científicos (divulgação em revistas e em eventos científicos) e os pesquisadores se comprometem a manter o sigilo e identidade anônima, como estabelecem as Resoluções do Conselho Nacional de Saúde nº. 466/2012 e 510/2016 e a Norma Operacional 01 de 2013 do Conselho Nacional de Saúde, que tratam de normas regulamentadoras de pesquisas que envolvem seres humanos. E você terá livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo, bem como lhe é garantido acesso a seus resultados.

Esclareço ainda que você não terá nenhum custo com a pesquisa, e caso haja por qualquer motivo, asseguramos que você será devidamente ressarcido. Não haverá nenhum tipo de pagamento por sua participação, ela é voluntária. Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente de sua participação neste estudo você poderá ser indenizado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, bem como lhe será garantido a assistência integral.

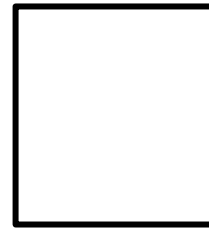
Após os devidos esclarecimentos e estando ciente de acordo com os que me foi exposto, Eu \_\_\_\_\_ aceito participar desta pesquisa (Efeito do uso de aplicativos de rede social sobre a fadiga mental e a aprendizagem motora de crianças de 11 a 14 anos), dando pleno consentimento para uso das informações por mim prestadas. Para tanto, assino este consentimento em duas vias, rubrico todas as páginas e fico com a posse de uma delas. Ou seja, uma via fica com o pesquisador e a outra com o participante.

#### **Preencher quando necessário**

- ( ) Autorizo a captação de imagem e voz por meio de gravação, filmagem e/ou fotos;
- ( ) Não autorizo a captação de imagem e voz por meio de gravação e/ou filmagem.
- ( ) Autorizo apenas a captação de voz por meio da gravação;

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante



Impressão dactiloscópica

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

**APÊNDICE D – OFÍCIO PARA AS ESCOLAS**

OFÍCIO

Picos, 22 de agosto de 2024.

**Ao Senhor (a) Diretor (a),**

Ao Senhor (a) Diretor (a),

Responsável pela Escola \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Assunto: Solicitação de autorização para coleta de dados para pesquisa sobre o uso de celular e sua influência na aprendizagem motora.

Prezado (a) Diretor (a),

Com nossos cumprimentos, nós, do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), gostaríamos de solicitar a autorização para a realização de uma pesquisa em sua instituição. A referida pesquisa busca investigar os efeitos do uso de celulares na aprendizagem motora dos estudantes.

Nos últimos anos, o uso de dispositivos móveis, especialmente celulares, tornou-se predominante entre os jovens. Entretanto, há uma lacuna significativa no conhecimento sobre como este uso constante pode impactar as habilidades motoras, que são essenciais para o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos alunos. Compreender essa influência é crucial para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que possam mitigar possíveis efeitos negativos e potencializar os benefícios dessas tecnologias.

Para a realização desta pesquisa, encaminhamos um grupo de alunos da UESPI, para a coleta de dados junto aos estudantes da escola \_\_\_\_\_. Garantimos que todos os procedimentos serão conduzidos de acordo com as normas éticas em pesquisa, resguardando a privacidade e o bem-estar dos participantes.

Estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos e aguardamos uma resposta favorável à nossa solicitação.

Atenciosamente,

Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi  
Professor da Universidade Estadual do Piauí (UESPI).