



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



**JOÃO FELIPE SOARES PINHEIRO**

**A INFLUÊNCIA DA FADIGA MENTAL SOBRE O USO DE CELULAR NA  
APRENDIZAGEM MOTORA SOB A ÓTICA DO TESTE DE RETENÇÃO EM  
ADOLESCENTES DE 12 A 14 ANOS**

**PICOS-PIAUÍ**

**2025**

**JOÃO FELIPE SOARES PINHEIRO**

**A INFLUÊNCIA DA FADIGA MENTAL SOBRE O USO DE CELULAR NA  
APRENDIZAGEM MOTORA SOB A ÓTICA DO TESTE DE RETENÇÃO 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:** Prof.<sup>ª</sup> Esp. Marina Gonçalves Leal

**Co-orientador:** Prof. Esp. Jocelândio Batista da Silva

**PICOS-PIAUI**

**2025**

P654i Pinheiro, Joao Felipe Soares.

Influência da fadiga mental sobre o uso de celular na aprendizagem motora sob a ótica do teste de retenção em adolescentes de 12 a 14 anos / Joao Felipe Soares Pinheiro. - 2025.

69f.: 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. Aprendizagem Motora. 2. Fadiga Mental. 3. Retenção. 4. Uso do Celular. I. Leal, Marina Gonçalves . II. Silva, Jocelandio Batista da . III. Título.

CDD 612.76

**JOÃO FELIPE SOARES PINHEIRO**

**A INFLUÊNCIA DA FADIGA MENTAL SOBRE O USO DE CELULAR NA  
APRENDIZAGEM MOTORA SOB A ÓTICA DO TESTE DE RETENÇÃO 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 – Orientadora / 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)

“A prática não torna perfeito, mas torna permanente”.  
Autor Desconhecido.

*Dedico este trabalho à minha família, que é a base da minha vida. Sou grato por tê-los ao meu lado. Amo vocês.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecer primeiramente a Deus, por minha vida, por ter me dado saúde e força para superar todas as dificuldades ao longo do curso. Aos meus avós, Amélia e Josué, que sempre me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência devido à jornada simultânea de dois cursos superiores.

A minha família, que nos momentos de ausência dedicados ao ensino superior, sempre me fizeram entender que o futuro é a partir da constante dedicação no presente. Aos meus pais, Jodson e Eliane, que sempre me apoiaram em toda a caminhada. Agradecer o apoio incondicional da minha companheira de vida, Mariely, que sempre me deu apoio e forças para continuar.

Agradeço o apoio das minhas tias Hercília e Janaína que acompanharam de perto essa jornada.

Agradeço aos amigos que sempre estiveram comigo durante toda essa jornada.

Ao professor Giordano Marcio Gatinho Bonuzzi, que me incentivou a pesquisar sobre a área da aprendizagem motora. Ao Jocelandio Batista da Silva, que não mediu esforços para me orientar e incentivar durante a pesquisa. A minha orientadora Marina Gonçalves Leal, que me ajudou durante a finalização da Monografia.

Agradeço a minha família do Tribunal Regional Eleitoral (TRE), que sempre me apoiou e permitiu a minha dedicação nesta pesquisa. A todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho.

## RESUMO

Esta pesquisa tem como tema a relação entre a fadiga mental e a aprendizagem motora, abordando identificar e analisar o impacto da fadiga mental induzida pelo uso do celular em uma habilidade motora de adolescentes com faixa etária de 12 a 14 anos de idade. Partindo dessa premissa, a problemática que norteia a pesquisa é: A fadiga mental induzida pelo uso do celular interfere no desempenho do teste de retenção e aprendizagem motora em adolescentes de 12 a 14 anos? A importância deste tema reside ainda na escassez de estudos acerca dos efeitos da fadiga mental induzida pelo uso de celulares sobre a aprendizagem motora. Logo, ao investigar os efeitos da fadiga mental induzida pelo uso de celulares na aprendizagem motora, será possível fornecer um estímulo para a elaboração de intervenções que incentivem um uso mais saudável e responsável das tecnologias digitais por adolescentes, fomentando uma postura mais consciente e ativa diante do avanço tecnológico. A pesquisa tem como objetivo geral, analisar o efeito da fadiga mental sobre o uso do celular no teste de retenção associado a aprendizagem motora de uma habilidade de arremesso de dardos. Metodologicamente, tem-se uma pesquisa experimental, de cunho descritivo, quantitativa e longitudinal. Este estudo envolveu 108 pessoas saudáveis, de ambos os sexos, com idades entre 12 a 14 anos. A coleta de dados ocorreu em 2 dias, onde houve a estratificação dos participantes em dois grupos: Grupo Fadiga (GF), que realizaram 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 assistiram a um conteúdo empolgante, mas emocionalmente neutro por 30 minutos (desenho do Kung Fu Panda), mimetizando o tempo gasto para acessar a rede social através do celular (*smartphone*), e também praticaram em seguida a tarefa de arremesso de dardos. Com isso, os participantes realizaram uma atividade de lançamento de dardos por baixo, realizando um movimento pósterio-anterior do braço. Para avaliar a percepção subjetiva da fadiga mental, foi utilizada a EVA (Escala Visual Analógica), avaliando de maneira subjetiva o nível de fadiga mental atual dos participantes. Quanto aos resultados, em relação ao desfecho erro médio, ambos os grupos apresentaram desempenho similar no pré-teste. Somado a isto, observou-se uma diferença estatisticamente significativa para o fator tempo indicando melhora no desempenho motor ao longo da prática e consolidação da memória motora no teste de retenção de 24 horas, onde não se constatou significância estatística entre os grupos em relação à aprendizagem. Portanto, nas condições específicas desse estudo, a fadiga mental decorrente do uso do celular não interferiu na

retenção de uma habilidade motora de lançamento de dardos em adolescentes de 12 a 14 anos, assim resultando em respostas homogêneas entre os grupos.

**Palavras-chave:** aprendizagem motora, fadiga mental, retenção, uso do celular.

## ABSTRACT

This research investigates the relationship between mental fatigue and motor learning, specifically identifying and analyzing the impact of mental fatigue induced by cell phone use on a motor skill in adolescents aged 12 to 14. Based on this premise, the central research problem is: Does mental fatigue induced by cell phone use interfere with retention and motor learning performance in adolescents aged 12 to 14? The importance of this topic also lies in the scarcity of studies on the effects of mental fatigue induced by cell phone use on motor learning. Therefore, by investigating the effects of cell phone-induced mental fatigue on motor learning, it will be possible to stimulate the development of interventions that encourage healthier and more responsible use of digital technologies by adolescents, fostering a more conscious and active stance toward technological advancement. The general objective of this research is to analyze the effect of mental fatigue from cell phone use on the retention test associated with motor learning of a dart-throwing skill. Methodologically, this was an experimental, descriptive, and longitudinal study. It involved 108 healthy individuals of both sexes, aged between 12 and 14 years. Data collection occurred over two days, with participants stratified into two groups: the Fatigue Group (FG), who performed a social media task for approximately 30 minutes and then practiced the dart-throwing task; and the Control Group (CG), who watched engaging but emotionally neutral content (Kung Fu Panda cartoon) for 30 minutes, mimicking the time spent accessing social media via a smartphone, and also subsequently practiced the dart-throwing task. Participants performed an underhand dart-throwing activity, executing a postero-anterior arm movement. To evaluate the subjective perception of mental fatigue, the VAS (Visual Analog Scale) was used, subjectively assessing participants' current level of mental fatigue. Regarding the results, in terms of mean error outcome, both groups showed similar performance in the pre-test. In addition, a statistically significant difference was observed for the time factor, indicating improved motor performance throughout practice and consolidation of motor memory in the 24-hour retention test. However, no statistical significance was found between the groups regarding learning. Therefore, under the specific conditions of this study, mental fatigue resulting from cell phone use did not interfere with the retention of an underhand dart-throwing motor skill in adolescents aged 12 to 14, resulting in homogeneous responses between the groups.

**Keywords:** motor learning. mental fatigue. retention. cell phone use.

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>FIGURA 1</b> – Tarefa de arremesso de dardo com movimento póstero-anterior.....	31
<b>FIGURA 2</b> – Instrumentos para medida de desempenho: a) alvo; b) dardo com ponta metálica c) fita métrica.....	31
<b>FIGURA 3</b> – Escala visual analógica – EVA.....	33
<b>FIGURA 4</b> – Delineamento experimental.....	35

## **LISTA DE GRÁFICOS**

**GRÁFICO 1** – Erro médio (em centímetros) dos grupos CONTROLE e FADIGA ao longo do experimento (pré-teste, pós-teste e retenção) na tarefa de arremesso a 3 metros.....40

**GRÁFICO 2** – Média dos escores da fadiga mental avaliado por escala visual analógica para GRUPO FADIGA (Uso do celular) e CONTROLE..... 41

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos .....	16
2.3 Hipótese.....	16
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
3.1 Aprendizagem motora .....	17
3.1.1 <i>Avaliação da aprendizagem através da persistência do comportamento.....</i>	<i>21</i>
3.2 Fadiga mental.....	23
3.2.1 <i>Fadiga mental e uso do celular.....</i>	<i>25</i>
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>28</b>
4.1 Método a ser utilizado.....	28
4.2 O local de realização da pesquisa.....	29
4.3 Características da amostra.....	29
4.4 Critérios de inclusão e exclusão dos participantes da pesquisa.....	30
4.4.1 <i>Critérios de Inclusão.....</i>	<i>30</i>
4.4.2 <i>Critérios de exclusão.....</i>	<i>30</i>
4.5 Tarefa.....	30
4.5.1 <i>Instrumento.....</i>	<i>31</i>
4.5.2 <i>Procedimento de coleta dos dados .....</i>	<i>33</i>
4.5.3 <i>Delineamento experimental.....</i>	<i>34</i>
4.5.4 <i>Variáveis.....</i>	<i>35</i>
4.5.5 <i>Tratamento estatístico dos dados .....</i>	<i>35</i>
4.6 Garantias éticas aos participantes da pesquisa .....	36
4.7 Critérios de encerramento ou suspensão de pesquisa.....	37
4.8 Divulgação dos resultados.....	37
4.9 Riscos e benefícios.....	37
4.9.1 <i>Riscos.....</i>	<i>37</i>
4.9.2 <i>Benefícios.....</i>	<i>38</i>
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
<b>6 DISCUSSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>44</b>

**REFERÊNCIAS..... 45**

**ANEXOS.....51**

**APÊNDICE A..... 60**

**APÊNDICE B..... 61**

**APÊNDICES C..... 65**

**APÊNDICES D..... 68**

## 1 INTRODUÇÃO

Este estudo tem como tema a relação entre a fadiga mental e a aprendizagem motora, abordando identificar e analisar o impacto da fadiga mental induzida pelo uso do celular na aprendizagem motora de uma habilidade em adolescentes com faixa etária de 12 a 14 anos.

Nesse sentido, o intuito é fazer uma análise desse impacto, especialmente em relação à aprendizagem de uma habilidade motora de arremesso de dardos, para compreender como a sobrecarga mental gerada pelo uso de dispositivos celulares pode interferir na retenção e na eficácia do aprendizado motor nessa faixa etária.

A aprendizagem motora, conforme expõe Magill e Anderson (2017), pode ser compreendida como uma mudança na capacidade de executar uma habilidade que é inferida a partir de uma melhoria relativamente permanente no desempenho como resultado da prática ou da experiência. Dessa maneira, a capacidade de aprender e executar movimentos de forma eficiente é fundamental para o desenvolvimento integral dos adolescentes, influenciando atividades cotidianas até o desempenho em esportes e outras áreas, conforme Bonuzzi (2018).

Já a fadiga mental, conforme Chaudhri e Behan (2004) pode ser definida como a dificuldade de iniciar ou manter atividades voluntárias, a qual está geralmente acompanhada de sensações de cansaço, desinteresse e sonolência. Essa surge após períodos prolongados de esforço atencional.

Desse modo, conhecer a interferência do uso do celular na aprendizagem motora pode ajudar e incentivar os adolescentes a desenvolverem hábitos mais saudáveis, equilibrando o tempo de tela e a prática de atividades físicas. Assim, o esclarecimento dessa relação pode servir de apoio para os educadores e treinadores a implementar métodos de ensino que minimizem os efeitos negativos do uso excessivo de dispositivos eletrônicos na saúde mental e na aprendizagem motora dos adolescentes. Partindo desse entendimento, a problemática que norteia a pesquisa é: A fadiga mental induzida pelo uso do celular interfere no desempenho do teste de retenção e aprendizagem motora em adolescentes de 12 a 14 anos?

Através dos principais canais de comunicação denota-se o aperfeiçoamento e a crescente integração dos mais diversos dispositivos tecnológicos, como *smartphones*, no cotidiano dos adolescentes, gerando uma série de questionamentos acerca dos impactos dessas ferramentas no desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem motora dessas pessoas.

Com o surgimento de inovações tecnológicas a todo instante e com a frequente mutação dos dispositivos celulares, o público dessa faixa etária (12 a 14 anos) é captado através das inúmeras estratégias de marketing, ficando cada vez mais dependentes do uso

dessa tecnologia. De acordo com Morilla *et al.* (2020), a dependência do uso da tecnologia é denominada de nomofobia, a qual representa a angústia ou medo desproporcional de ficar sem o celular e sua conexão com o mundo virtual. Assim, o público alvo está desenvolvendo a nomofobia, ou seja, o medo ou a ansiedade pela falta do uso do celular.

Assim, a fadiga mental resultante do uso excessivo dos dispositivos tecnológicos tem se tornado uma preocupação emergente na sociedade, principalmente entre os adolescentes, pois de acordo com Pellizzer e Silva (2024), essa afeta a concentração e reduz a capacidade do processamento de informações, prejudicando o desenvolvimento cognitivo e podendo até afetar a aprendizagem motora dessas pessoas.

Do ponto de vista da aprendizagem motora, Marcora, Staiano e Manning (2009) ressaltam que esse estado de fadiga mental pode prejudicar a retenção de novas habilidades motoras, como arremessos com dardos, pois a atenção e a memória são essenciais para a prática e assimilação de movimentos. Além disso, conforme os autores citados, a sobrecarga de estímulos visuais e sonoros trazidos pelos aparelhos celulares pode interferir na capacidade de foco, dificultando a captação das instruções e do *feedback* durante o treinamento.

Dessa maneira, conforme expõe Fortes *et al.* (2020), a relação entre o uso excessivo dos smartphones e a fadiga mental pode comprometer o desempenho motor, limitando a eficácia do aprendizado e a capacidade de transferir habilidades para diferentes contextos. Essa dinâmica ressalta a importância de encontrar um equilíbrio saudável no uso de tecnologia, especialmente para adolescentes em fase de desenvolvimento, onde a aprendizagem motora é crucial.

Destarte, é válido ressaltar que segundo Magill e Anderson (2017), a aprendizagem motora é o processo pelo qual as pessoas adquirem uma nova capacidade de executar uma habilidade, a qual não pode ser observada diretamente, mas sim inferida a partir das observações de desempenho. Tendo em vista isso, Tani e Corrêa (2021) evidenciam que o teste de retenção analisa as medições de desempenho realizadas após os testes ou observações de aquisição, observando a persistência da aprendizagem ao longo de um período sem prática.

Ressalte-se que a escolha pelo tema se deu pelo fato dos dispositivos celulares estarem presentes na vida de praticamente todas as pessoas de forma diária, principalmente dos adolescentes, o que acaba trazendo à tona também um processo cognitivo, já que muitos utilizam de forma excessiva, gerando assim a fadiga mental.

Outrossim, a escolha pelo público adolescente de 12 a 14 anos fundamenta-se na ampulheta de desenvolvimento motor de Gallahue, Ozmun e Goodway (2013), onde essa faixa etária escolhida está na fase motora especializada, a qual é um período em que as

habilidades locomotoras, estabilizadoras e manipulativas estão sendo gradativamente refinadas, combinadas e elaboradas para o uso em situações do dia a dia.

Nesse sentido, a pesquisa justifica-se pelo fato dos *smartphones* estarem presentes no cotidiano dos adolescentes de forma mais acentuada, ocasionando a fadiga mental decorrente do uso desses aparelhos, a qual pode impactar significativamente no teste de retenção e na aprendizagem de uma nova habilidade motora. Além disso, há a necessidade de entender melhor como a fadiga (cansaço) mental age na aprendizagem de habilidades motoras.

A importância deste tema reside ainda na escassez de estudos acerca dos efeitos da fadiga mental induzida pelo uso de celulares sobre a aprendizagem motora. Logo, ao investigar os efeitos da fadiga mental induzida pelo uso de celulares na aprendizagem motora, será possível fornecer um estímulo para a elaboração de intervenções que incentivem um uso mais saudável e responsável das tecnologias digitais (mídia social) por crianças e adolescentes, fomentando uma postura mais consciente e ativa diante o avanço tecnológico.

Assim, o conhecimento do presente tema é essencial para a sociedade, principalmente para o público adolescente, uma vez que estes devem observar e equilibrar o uso do celular e a prática de atividades físicas, contribuindo para o desenvolvimento integral desses e para a promoção de saúde e bem-estar, bem como para a retenção do aprendizado motor de uma habilidade.

Metodologicamente, tem-se uma pesquisa experimental, de cunho descritivo e experimental, quantitativa e longitudinal. Os materiais utilizados em estudo foram selecionados por meio da técnica de conteúdo. O estudo foi dividido em sete seções principais, quais sejam: introdução, objetivos, referencial teórico, metodologia, resultados, discussão e conclusão. Por sua vez, o referencial teórico foi dividido em dois capítulos, de acordo com os objetivos específicos supramencionados. O primeiro capítulo foi intitulado de “Aprendizagem motora”, que teve como propósito conceituar e apresentar as características da aprendizagem motora, bem como abordar acerca da avaliação da aprendizagem através da persistência do comportamento. Já o segundo capítulo, intitulado como: “Fadiga mental”, caracteriza-se pela apresentação das características da fadiga mental e sua relação com o uso do celular.

Em vista do parâmetro delineado, constitui-se como objetivo geral deste trabalho: analisar o efeito da fadiga mental sobre o uso do celular no teste de retenção associado a aprendizagem motora de uma habilidade de arremesso de dardos. Como objetivos específicos, pretende-se identificar a influência do uso do celular sobre a fadiga mental; verificar o efeito da fadiga mental na persistência da habilidade motora durante o processo de aprendizagem.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar o efeito da fadiga mental sobre o uso do celular no teste de retenção associado a aprendizagem motora de uma habilidade de arremesso de dardos.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar a influência do uso do celular sobre a fadiga mental através da escala visual analógica;
- Verificar o efeito da fadiga mental na persistência da habilidade motora durante o processo de aprendizagem;

### **2.3 Hipótese**

A fadiga mental gerada pelo uso do celular interfere nos padrões do processo de aprendizagem motora, reduzindo a capacidade dos adolescentes de reter e aplicar a habilidade de forma eficaz ao longo do tempo.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, foram apresentados os conceitos fundamentais da aprendizagem motora, explorando suas definições, mecanismos subjacentes, os estágios de aquisição e as características do desempenho que são essenciais para qualquer inferência sobre a aprendizagem motora. Além disso, foi exposta a diferença entre aprendizagem motora e desempenho motor, destacando as características que permitem uma inferência precisa do aprendizado, particularmente o conceito crucial de persistência, foco dessa pesquisa, sendo aquela avaliada por meio de testes de retenção.

Além disso, foi abordado acerca da fadiga mental, definindo sua natureza, causas e o impacto abrangente nas funções cognitivas e, conseqüentemente, na aprendizagem motora. Outrossim, foi dada atenção especial à preocupação emergente da fadiga mental induzida pelo uso do celular, analisando como essa tecnologia influencia a atenção, a concentração e o processo geral de aquisição e retenção de habilidades motoras, especialmente em adolescentes de 12 a 14 anos.

#### 3.1 Aprendizagem motora

A área de conhecimento do Comportamento Motor, conforme expõe Tani *et al.* (2010), é composta pelas subáreas Aprendizagem Motora, Controle Motor e Desenvolvimento Motor. Dentre essas subáreas, será dado enfoque na área da aprendizagem motora, a qual de acordo com Goes (2020) é a ciência que estuda a capacidade de adquirir e/ou aprimorar as habilidades motoras. Dessa forma, Schmidt *et al.* (2019) expõe que a aprendizagem motora é um conjunto de processos associados à prática ou experiência que leva a mudanças relativamente permanentes na capacidade de executar um movimento qualificado.

Dessa forma, ainda conforme o autor supracitado acima, a aprendizagem motora pode ser entendida como uma mudança na capacidade de executar uma habilidade que é inferida a partir de uma melhoria relativamente permanente no desempenho como resultado da prática ou da experiência. Além disso, Magill e Anderson (2017) argumentam que as pesquisas no campo da aprendizagem motora analisam o processo de mudança, seja por meio da prática ou da experiência, na capacidade do indivíduo realizar a habilidade motora, a qual é inferida pela melhoria, relativamente permanente, no seu desempenho.

Dessa maneira, Schmidt *et al.* (2019) ressaltam que o campo da aprendizagem motora preocupa-se por estudar os mecanismos e processos subjacentes à aquisição de habilidades

motoras, ou seja, estuda como e quais são os fatores que fazem com que um indivíduo aprenda uma determinada habilidade motora. Com isso, a aquisição de um comportamento habilidoso é um processo de mudança de movimentos imprecisos e inconsistentes até se chegar à realização de ações precisas e consistentes conforme expõe Tani *et al.* (2010), de forma que o indivíduo conseguirá realizá-los de forma relativamente automatizada.

De acordo com Fitts e Posner (1967), a automatização do comportamento pode ser identificada quando a execução do movimento se torna menos dependente das demandas de atenção, isto é, quando ele requer menor demanda cognitiva, permitindo ao executante ocupar-se com outros aspectos do movimento ou mesmo realizar outra habilidade simultaneamente. Assim, os referidos autores citados acima ressaltam que quando esse nível é atingido, espera-se que esses comportamentos habilidosos apresentem precisão, eficiência, um menor gasto energético, adaptabilidade a mudanças no ambiente, sendo assim, direcionado a atingir a meta específica.

Desse modo, Tani e Corrêa (2021) ressaltam que durante o processo da aprendizagem de qualquer atividade, o indivíduo passa por estágios em que ocorrem diversas mudanças, que vão desde o momento em que são expostos pela primeira vez a atividade e não tem a menor ideia do que fazer primeiro, até o momento em que já conseguem realizar a atividade de forma precisa e quase sem nenhum esforço cognitivo. Nessa perspectiva, é importante abordar as fases da aprendizagem motoras propostas por Fitts e Posner (1967), os quais dão ênfase ao processamento de informações envolvido no processo de aprendizagem motora, esses consideram três estágios ao longo do processo de aquisição de habilidades motoras: O estágio cognitivo, o estágio associativo e o estágio autônomo.

No estágio cognitivo, Fitts e Posner (1967) ressaltam que é o período em que o aprendiz tem seus primeiros contatos com a habilidade motora a ser aprendida. É a fase em que demanda uma grande carga cognitiva para a compreensão da meta da tarefa e dos movimentos a serem realizados para desempenhar a habilidade motora. Nessa fase, de acordo com Ladewig (2000), o aprendiz irá se concentrar no que deve fazer, como fazer e quando fazer, sendo marcada por muitos erros e falta de consistência na melhora do desempenho. Além disso, é possível identificar que os ganhos no desempenho do aprendiz ocorrem rapidamente, indicando uma compreensão da meta da tarefa e das melhores formas para atingi-la.

Conforme expõe Fitts e Posner (1967), o segundo estágio é o associativo, no qual há uma redução pelo aprendiz dos recursos cognitivos e atencionais envolvidos no desempenho da habilidade motora, pois esse consegue associar alguns parâmetros de seu próprio

movimento, aperfeiçoando esses. Com isso, segundo os referidos autores, há uma redução dos erros grosseiros e aumento da frequência de acertos, ocorrendo uma menor variabilidade no desempenho, o qual se torna cada vez mais consistente e aperfeiçoado.

Por fim, conforme Fitts e Posner (1967), o terceiro estágio é o autônomo, no qual após uma extensa quantidade de prática, o aprendiz apresenta um desempenho aperfeiçoado e consistente devido a automatização dos programas motores envolvidos no desempenho da tarefa. Assim, há uma menor demanda dos recursos atencionais e da consciência para o desempenho da habilidade motora, podendo liberar esses recursos para interagir de forma mais eficiente com o meio ambiente. Outrossim, expõem que a automatização permite que o indivíduo realize uma dupla tarefa, ou seja, a capacidade de desempenhar uma outra habilidade motora de forma simultânea, sem que o desempenho da tarefa primária seja prejudicado.

Diante disso, é válido ressaltar a diferenciação relativa entre a aprendizagem motora e o desempenho motor. De acordo com Schmidt *et al.* (2019), o desempenho motor é compreendido como o comportamento observável. Isto é, ao assistir um pênalti cobrado por um jogador, é possível observar o desempenho motor deste jogador, naquela determinada circunstância, naquele determinado momento. É importante neste sentido postular que de acordo com o autor acima supramencionado, o desempenho motor sofre influência de variáveis de desempenho, como os estados emocionais, fadiga, motivação, ansiedade, dentre outros. Assim, se o jogador em questão errar o pênalti, não significa que ele desaprendeu a habilidade motora, mas sim o fato de que o desempenho motor apresenta certa oscilação, a qual é proveniente das condições circunstanciais das variáveis de desempenho.

Já a aprendizagem motora, conforme explica Schmidt e Wrisberg (2010), pode ser compreendida como uma série de processos associados com a prática e/ou a experiência que levam a uma mudança relativamente permanente na capacidade de se desempenhar uma habilidade motora. Dessa forma, Schmidt *et al.* (2019) expõem que a aprendizagem motora é um processo, onde as inferências sobre ela devem obrigatoriamente serem fundamentadas no processo como um todo e não apenas no desempenho circunstancial de um determinado momento. Com isso, Magill e Anderson (2017) expõem que o desempenho é utilizado durante o processo inteiro de aquisição de uma habilidade motora para a devida inferência sobre a aprendizagem motora.

Diante disso, Magill e Anderson (2017), Schmidt *et al.* (2019) e Edwards (2011) afirmam que a aprendizagem motora pode ser influenciado por vários fatores, como instrução, prática, feedback, os quais são manipulados experimentalmente para avaliar a

aprendizagem de habilidades motoras. Dessa forma, conforme os referidos autores, faz-se necessário que os meios utilizados para fazer inferências precisas acerca desse fenômeno, levem em consideração a análise de todo o processo e não apenas do desempenho, pois este oscila para mais e para menos, por causa das variáveis de desempenho.

Nesse sentido, Magill e Anderson (2017) ressaltam que o processo de aprendizagem motora é caracterizado por seis características do desempenho: Aperfeiçoamento, consistência, estabilidade, persistência, adaptabilidade e redução da demanda de atenção. A primeira característica é a do aperfeiçoamento, na qual o indivíduo no início do processo tende a melhorar o seu desempenho devido à prática realizada e também devido a reorganização em função de seus acertos e erros. Conforme expõe Magill (2000), isso implica dizer que, embora haja variabilidade entre as tentativas, o indivíduo tende a acertar mais e errar menos.

A segunda característica é a da consistência, onde ao longo da prática o desempenho aperfeiçoado tende a ser mais consistente, ou seja, o aprendiz tende a errar menos e manter seu nível de aperfeiçoamento. Logo, conforme explica Edwards (2011), à medida que o indivíduo avança na aprendizagem de determinada habilidade motora, o desempenho torna-se cada vez mais consistente, isto é, de uma tentativa para outra, os níveis de desempenho devem tornar-se mais semelhantes, diminuindo a variabilidade entre as tentativas.

A terceira característica é a da estabilidade, na qual as condições externas passam a ter uma menor influência sobre a nova habilidade adquirida. Dessa forma, conforme resalta Magill (2000), o aumento na consistência do desempenho de uma habilidade ocasiona uma maior estabilidade das características comportamentais do desempenho.

Por conseguinte, a quarta característica é a da persistência, foco deste trabalho, a qual de acordo com Magill e Anderson (2017), baseia-se no fato da manutenção do desempenho aperfeiçoado mesmo após períodos de restrição da prática. Com isso, essa característica está relacionada à condição relativamente permanente trazida no próprio conceito de aprendizagem motora. Assim, de acordo com Kantak e Winstein (2012), a persistência está relacionada à consolidação do programa motor em uma memória de longo prazo. Isto é, o indivíduo retém a capacidade de realização de uma determinada habilidade em sua memória de longo prazo, fazendo com que sua melhora não retroceda após períodos sem prática.

A quinta característica é a da adaptabilidade, a qual conforme Magill (2000), prevê a aquisição de adaptar o desempenho aperfeiçoado frente a mudanças no ambiente. Como exemplo, atletas profissionais de futebol possuem a capacidade de se adaptar às dinâmicas do

jogo rapidamente mantendo o alto desempenho. Logo, esses jogadores possuem adaptabilidade de seus desempenhos ao contexto do jogo.

Por fim, a sexta característica é a redução na demanda de atenção. De acordo com Ladewig (2000), a atenção desempenha um papel essencial na capacidade dos indivíduos em reter informações relevantes. Dessa forma, Fitts e Posner (1967) afirmam que quando um indivíduo tem contato com uma nova habilidade, a qual não possui domínio de sua prática, ele precisará destinar uma quantidade de atenção muito alta para compreender os objetivos da tarefa, processo este que gera uma sobrecarga nos mecanismos atencionais.

Portanto, Schmidt *et al.* (2019) ressaltam que qualquer inferência sobre a aprendizagem motora deve obrigatoriamente levar em consideração estas características do desempenho, para assim, ser possível realizar uma devida avaliação se o indivíduo aprendeu ou não aquela determinada habilidade motora. Geralmente, conforme expõem Kantak e Winstein (2012), em estudos de aprendizagem motora, são empregados protocolos experimentais compostos de pré-teste, fase de aquisição, pós-teste, testes de retenção e testes de transferência. O próximo tópico aprofundará no estudo da avaliação da aprendizagem motora através do teste de retenção.

### 3.1.1 Avaliação da aprendizagem através da persistência do comportamento

Como já referido anteriormente, a aprendizagem motora, conforme Kantak e Winstein (2012) e Magill e Anderson (2017), é o processo pelo qual as pessoas adquirem uma nova capacidade de executar uma habilidade, a qual não pode ser observada diretamente, mas sim inferida a partir das observações de desempenho. Assim, Tani e Corrêa (2021) ressaltam que a aprendizagem motora pode ser inferida a partir da persistência do desempenho, ou seja, através da aplicação de um teste de retenção.

Por isso, conforme Tani e Corrêa (2021), para inferir o aprendizado de fato, é de extrema importância testar a execução da habilidade após um período de tempo sem prática, em que os efeitos temporários desta tenham sido dissipados. Habitualmente, conforme expõe Schmidt *et al.* (2019), nas investigações de aprendizagem motora, são utilizados testes de retenção e transferência para esse fim. De acordo com Magill (2000), o teste de retenção é um teste de aprendizagem utilizado para avaliar o grau de persistência do desempenho aperfeiçoado, ou seja, a manutenção dos ganhos obtidos durante a fase de aquisição, após um certo período de tempo sem prática.

Além disso, conforme expõe Fischman, Christina e Vercruyssen (1981), a retenção pode ser definida como a persistência do aprendizado de uma habilidade motora, após um período sem praticá-la. Logo, consiste em fazer com que os aprendizes executem uma habilidade que já praticaram, mas que não tenham praticado há certo tempo. De acordo com Magill e Anderson (2017), a finalidade do teste de retenção é avaliar o grau de permanência ou persistência do nível de desempenho atingido durante a prática, depois de um certo período sem nenhuma prática. Tendo em vista isso, conforme esses autores citados logo acima, o teste de retenção analisa as medições de desempenho realizadas após os testes ou observações de aquisição, observando a persistência da aprendizagem ao longo de um período sem prática.

Nesse sentido, de acordo com Bonuzzi (2018), para analisar de fato o processo de aprendizagem motora, a literatura científica tem adotado um modelo padronizado de protocolo experimental, sendo que seus princípios podem ser generalizados para o contexto prático. Neste protocolo experimental, tem-se a fase de aquisição que compreende todo o período do pré-teste ao pós-teste. Primeiramente, conforme o referido autor citado, os participantes são submetidos a um pré-teste composto de algumas tentativas da habilidade motora a ser aprendida. Este teste serve para estimar as condições iniciais do sujeito.

Após o pré-teste, Bonuzzi (2018) ressalta que os aprendizes são submetidos a blocos de tentativas de prática da habilidade motora a ser aprendida a fim de que haja melhora do desempenho. Logo após o término das sessões de prática é realizado outro teste de desempenho com características idênticas ao pré-teste, o qual é denominado pós-teste. É válido ressaltar que de acordo com o autor supramencionado acima, nessa fase é possível realizar inferências em relação ao aperfeiçoamento (melhora do desempenho) e a consistência (diminuição do número de erros e/ou diminuição da variabilidade do desempenho).

Após a fase de aquisição, Tani e Corrêa (2021) ressaltam que os pesquisadores realizam os testes de aprendizagem, teste de retenção e teste de transferência, para realizar inferências sobre a persistência e sobre a adaptabilidade, respectivamente. Com isso, Magill e Anderson (2017) ressaltam que o teste de retenção baseia-se na condição de se repetir a mesma condição imposta no pré-teste e no pós-teste. Entretanto, os referidos autores expõem que o teste de retenção é realizado após um determinado período de restrição de prática, no intuito de avaliar a manutenção dos ganhos obtidos durante a prática após um período sem prática.

Conforme expõe Magill e Anderson (2017), o tempo de intervalo real entre o fim da prática e o teste de retenção é facultativo. Contudo, esse intervalo deve ser suficientemente longo para permitir que se dissipem quaisquer fatores que tenham afetado o desempenho da

prática. De acordo com Kantak e Winstein (2012), é necessário o espaçamento de no mínimo uma noite de sono para a realização do teste de retenção para que os processos de consolidação aconteçam e seja possível realizar a devida inferência acerca da persistência. Assim, conforme expõe Bonuzzi (2018), tem sido postulado que a duração deste período de restrição de prática seja de no mínimo 24 horas, pois durante o sono ocorre uma série de processos de consolidação da memória de curto prazo para a memória de longo prazo.

Além disso, é imperioso pontuar que de acordo com Magill e Anderson (2017), ao compor como irão ser realizados os testes (pré-teste, pós-teste e teste de retenção), a quantidade de tentativas deve estar coerente com o teste a ser realizado, não podendo haver um número demasiado de tentativas, pois pode ocasionar as variáveis de desempenho dentro do próprio teste, como fadiga ou acúmulo de prática. Outrossim, é válido reforçar que conforme Tani e Corrêa (2021), a análise da aprendizagem motora deve ser embasada no processo como um todo e não apenas no desempenho circunstancial em determinado momento.

Por conseguinte, Bonuzzi (2018) ressalta que pode-se observar que através do teste de retenção pode-se inferir a aprendizagem motora, avaliando se o indivíduo conseguiu manter a persistência do comportamento observável de modo relativamente permanente naquela determinada habilidade motora.

### 3.2 Fadiga mental

Com estilo de vida moderno, marcado por um ritmo acelerado, pelo excesso de informações a todo instante e devido às altas demandas do cotidiano, Urrejola (2023) expõe que surge um problema cada vez mais comum na sociedade contemporânea: a fadiga mental. A fadiga, conforme expõe Marcora, Staiano e Manning (2009), pode ser dividida em física e mental, a primeira tem relação ao desgaste físico após tarefas exaustivas, enquanto a segunda está associada ao esgotamento cognitivo após demandas de esforço mental prolongado.

Assim, Boksem e Tops (2008) evidenciam que a fadiga mental, originada de demandas cognitivas excessivas, se caracteriza pela dificuldade em manter a atenção e a concentração em tarefas que exigem esforço mental. Assim, essa fadiga está relacionada à capacidade de processamento de informações e à capacidade de manter o foco por períodos prolongados. Já a fadiga física, conforme os autores citados acima, tem origem em atividades que exigem esforço muscular e se manifesta como a sensação de cansaço muscular. Logo, está diretamente ligada à atividade física e à demanda energética dos músculos. Com isso,

Lou (2009) expõe que a fadiga mental está diretamente associada a aspectos cognitivos, enquanto a fadiga física está ligada a fatores corporais, como a exaustão muscular.

Nesse sentido, em relação a fadiga mental, foco deste trabalho, Marcora, Staiano e Manning (2009) estabelecem que a fadiga mental está relacionada a uma alteração psicobiológica, a qual resulta de longos períodos de atividade cognitiva exigente, causando falta de energia, cansaço e redução do desempenho cognitivo. Dessa forma, é válido dizer que conforme os autores citados, a fadiga mental surge após períodos prolongados de esforço atencional.

Além disso, Boksem e Tops (2008) expõem que a fadiga mental surge durante ou após prolongadas atividades cognitivas. Assim, esse estado pode ocasionar a diminuição do desempenho de atividades que exigem esforço mental e no estado de alerta dos indivíduos, bem como a sensação de cansaço e também dificuldade de manter a atenção em uma tarefa. Desse modo, Hockey (2013) argumenta que essa condição funciona como um mecanismo de defesa do organismo, autorregulando e prevenindo o esgotamento cognitivo para preservar o desempenho a longo prazo.

Assim, Marcora, Staiano e Manning (2009) ressaltam que ao sinalizar a necessidade de descanso e recuperação, permite que o indivíduo evite o sobrecarregamento mental e mantenha um nível de desempenho cognitivo adequado para suas atividades. Dessa maneira, a fadiga mental é consequência do esgotamento dos recursos cognitivos, especialmente aqueles relacionados à atenção e ao controle executivo. Com isso, Lorist (2003) relata que a união desses componentes ocasiona uma diminuição do desempenho físico, em especial, nas atividades prolongadas.

Nesse viés, conforme expõem Fortes et al. (2020), a fadiga mental pode afetar também a aprendizagem motora, pois interfere negativamente no controle cognitivo, resultando na diminuição da atenção, demandando mais tempo para uma reação durante tarefas complexas. De acordo com Boksem e Tops (2008), a fadiga mental afeta a atenção direcionada a objetivos. Logo, conforme os autores mencionados acima, resulta em uma maior distração e menor flexibilidade cognitiva, onde o indivíduo não consegue filtrar informações irrelevantes prejudicando o foco e a concentração, levando assim, a um aumento no número de erros cometidos em tarefas que exigem atenção contínua e precisão.

Outrossim, conforme argumentam Faber, Maurits e Loris (2012), essa condição pode reduzir a capacidade de tomar decisões rápidas e eficazes, prejudicando o desempenho em tarefas que requerem múltiplas demandas cognitivas ou motoras. Assim, pode prejudicar a execução da atividade motora devido a redução na capacidade de monitorar os movimentos

do corpo e no processamento de informações complexas. Dessa forma, Boksem e Tops (2008) relatam que a fadiga mental gera uma sobrecarga cognitiva, ocasionando um maior tempo de resposta e também uma menor precisão.

Esse prejuízo na capacidade cognitiva do indivíduo pode afetar diretamente na aprendizagem motora, prejudicando a aquisição de uma nova habilidade motora. Além disso, de acordo com Pergher, Vanbisen e Van Hulle (2021), a fadiga mental diminui a capacidade de armazenamento e processamento de informações na memória de trabalho, interferindo negativamente no desempenho de tarefas repetitivas. Logo, conforme Fortes et al. (2020), prejudica o desempenho do indivíduo durante os blocos de prática, podendo afetar também na persistência da habilidade motora.

Ademais, Marcora, Staiano e Manning (2009) evidenciam que a fadiga mental não prejudica apenas o desempenho cognitivo e físico, mas também reduz a percepção de recompensa em relação ao esforço preciso para finalizar a tarefa. Isso ocasiona a desmotivação do indivíduo, prejudicando o processo de aprendizagem motora de uma determinada tarefa. Assim, Boksem e Tops (2008) ressaltam que a fadiga mental diminui o esforço que o aprendiz está disposto a investir na realização da tarefa.

Diante do exposto, observa-se que a fadiga mental ocasiona uma sobrecarga cognitiva no indivíduo, prejudicando a capacidade de processamento de informações e a capacidade de manter o foco por períodos prolongados, bem como afeta o foco e o desempenho na realização de atividades que demandam um esforço cognitivo. Logo, pode afetar também o processo de aprendizagem motora, tendo em vista que Fortes et al. (2020) explicam que ocasiona um prejuízo no desempenho da tarefa, aumentando o tempo de resposta e diminuindo a precisão do indivíduo.

### *3.2.1 Uso do celular e fadiga mental*

Como já referido anteriormente, através dos principais canais de comunicação denota-se o aperfeiçoamento e a crescente integração dos mais diversos dispositivos tecnológicos, como smartphones, no cotidiano da sociedade em geral, principalmente no dos adolescentes, gerando uma série de questionamentos acerca dos impactos dessas ferramentas no desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem motora dessas pessoas. Nesse cenário, conforme expõe Zhou e Ding (2021), não são apenas adultos que foram contemplados e envolvidos por essa rede de informatização tecnológica, mas principalmente as crianças e os

adolescentes também passaram a adotar equipamentos tecnológicos, como *tablets* e celulares, no seu dia a dia.

Com o surgimento de inovações tecnológicas a todo instante e com a frequente mutação dos dispositivos celulares, o público dessa faixa etária é captado através das inúmeras estratégias de *marketing*, ficando cada vez mais dependentes do uso dessa tecnologia. Assim, conforme Morilla *et al.* (2020), o público alvo está desenvolvendo a nomofobia, ou seja, o medo ou a ansiedade pela falta do uso do celular.

Dessa forma, Shen *et al.* (2024) argumentam que a relação entre o uso de tecnologias digitais e seu impacto para a saúde mental para crianças e adolescentes tem sido alvo de pesquisas por parte da comunidade científica. Isso ocorre devido ao elevado número da população mundial que está imersa nessas tecnologias. De acordo com dados da Organização das Nações Unidas - ONU (2023) cerca de 78% da população com idade superior a 10 anos possui um celular e 67% têm acesso à internet. Além disso, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2022) no Brasil 54,8% dos adolescentes de 10 a 13 anos têm um celular pessoal.

Desse modo, Avelar (2020) expõe que tendo em vista a quantidade de tempo que os jovens passam usando os smartphones, observa-se o impacto negativo que essas tecnologias podem ter no desenvolvimento cognitivo dos adolescentes. Conforme expõe Yang, Wang e Luo (2023), os efeitos prejudiciais do uso excessivo dos dispositivos tecnológicos têm sido observados tanto na área da saúde quanto na área da educação. Conforme Avelar (2020), isso ocorre por causa do uso excessivo afetar de forma negativa o desenvolvimento neural, especialmente durante as fases do desenvolvimento, infância e adolescência, afetando também o desempenho acadêmico e o desenvolvimento sensorio motor.

Nesse sentido, como retratado na seção anterior, um dos fatores do surgimento da fadiga mental conforme ressalta Urrejola (2023) é o estilo de vida moderno, marcado por um ritmo acelerado, pelo excesso de informações a todo instante e devido às altas demandas do cotidiano. Além disso, conforme o autor supracitado acima, devido a essa agitação, ocorre na maioria das vezes uma privação de sono nesse público, o qual não permite que o cérebro descanse de maneira adequada para ter um funcionamento eficiente. Assim, conforme o referido autor, a sobrecarga de informações resultante da constante exposição a tecnologias e estímulos visuais pode ocasionar uma sobrecarga cognitiva, gerando a fadiga mental.

Desse modo, conforme expõe Pellizzer e Silva (2024), a fadiga mental resultante do uso excessivo dos dispositivos tecnológicos tem se tornado uma preocupação emergente na sociedade, principalmente entre os adolescentes, pois essa afeta a concentração e reduz a

capacidade do processamento de informações, ou seja, prejudica o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem motora dessas pessoas. Com isso, de acordo com Banerjee e Gangopadhyay (2021), os adolescentes que usam smartphones que utilizam celulares com recursos de vídeo por 30 minutos ou mais podem ter fadiga visual, fadiga mental e diminuição do estado de alerta mental.

Conforme Marcora, Staiano e Manning (2009), a fadiga mental interfere no desempenho do indivíduo, pois ocasiona um aumento na percepção subjetiva de esforço, limitando a tolerância da prática de uma atividade. Logo, conforme os autores supracitados acima, do ponto de vista da aprendizagem motora, esse estado de fadiga mental pode prejudicar a retenção de novas habilidades motoras, como arremessos com dardos, pois a atenção, concentração e a memória são essenciais para a prática e assimilação de movimentos. Além disso, Fortes et al. (2020) ressaltam que a sobrecarga de estímulos visuais e sonoros trazidos pelos aparelhos celulares pode interferir na capacidade de foco, dificultando a captação das instruções e do feedback durante o treinamento.

Nesse viés, Gallahue, Ozmun e Goodway (2013) evidenciam que os adolescentes de 12 a 14 anos estão na fase motora especializada, a qual é um período em que as habilidades locomotoras, estabilizadoras e manipulativas estão sendo gradativamente refinadas, combinadas e elaboradas para o uso em situações do dia a dia. Assim, isso se torna um fator preocupante, tendo em vista que esse público usa demasiadamente o celular, podendo prejudicar a aprendizagem motora devido ao efeito prejudicial ressaltado por Boksem e Tops (2008), que é causado pela fadiga mental no desempenho do indivíduo na realização das atividades.

Dessa maneira, conforme expõe Fortes et al. (2020), a fadiga mental proveniente do uso excessivo de smartphones impacta diretamente na aprendizagem motora e no desempenho cognitivo, pois afeta negativamente fatores cruciais como a atenção, a motivação, a concentração, o controle e a precisão, os quais são essenciais para a aprendizagem motora. Com isso, conforme o referido autor citado acima, a fadiga mental ocasionada pelo uso de aparelhos celulares por longos períodos de tempo pode prejudicar a aquisição de novas habilidades motoras, bem como a retenção dessas.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo, foram apresentados os aspectos metodológicos necessários para esta pesquisa. Assim, será exposto o método que foi utilizado, o local em que a pesquisa foi realizada, as características da amostra que foram coletadas, bem como os critérios de inclusão e exclusão dos participantes. Além disso, foi descrita a tarefa realizada, os instrumentos que foram utilizados, o procedimento de coleta de dados, o delineamento experimental, as variáveis analisadas e o tratamento estatístico dos dados. Outrossim, foram expostos as garantias éticas aos participantes e os critérios de encerramento ou suspensão da pesquisa, assim com a divulgação dos resultados, os riscos e benefícios da pesquisa.

### 4.1 Método a ser utilizado

Para esta pesquisa, utilizou-se o método experimental controlado (controlado experimental) a fim de investigar a problemática exposta no estudo, analisando a relação entre os dados levantados e a teoria abordada. Assim, acerca dessa pesquisa, Gonçalves (2003, p. 66) evidencia que: “é aquela que se refere a um fenômeno que é reproduzido de forma controlada, submetendo os fatos à experimentação (verificação), buscando, a partir daí, evidenciar as relações entre os fatos e as teorias”.

Vergara (2006, p. 48) explica que: “o pesquisador manipula e controla variáveis independentes e observa as variáveis dependentes”. Com isso, o pesquisador pode moldar o delineamento da pesquisa para observar os elementos elencados no seu problema. Ademais, Gil (2002, p. 48) apresenta os elementos fundamentais que estão presentes na pesquisa experimental, que são:

a) Manipulação: o pesquisador precisa fazer alguma coisa para manipular pelo menos uma das características dos elementos estudados; b) Controle: o pesquisador precisa introduzir um ou mais controles na situação experimental, sobretudo criando um grupo de controle; c) Distribuição Aleatória: a designação dos elementos para participar dos grupos experimentais e de controle deve ser feita aleatoriamente (Gil, 2002, p. 48).

Dessa maneira, tais elementos foram considerados para a execução dessa pesquisa. Quanto à natureza da mesma, foi realizada a quantitativa, uma vez que baseia-se em dados e as variáveis são rigorosamente determinadas. Quanto à temporalidade, trata-se de um estudo longitudinal, pois analisa uma mesma variável em um mesmo grupo de indivíduos. No que concerne aos objetivos, foi descritiva e experimental, logo analisa um fenômeno de forma

controlada, submetendo esse a experimentação, descrevendo os dados coletados. Assim, tem-se uma pesquisa experimental, de cunho descritivo, quantitativa e longitudinal.

A metodologia baseou-se na comparação entre dois grupos de participantes: Grupo Fadiga (GF), que realizaram 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 assistiram a um conteúdo empolgante, mas emocionalmente neutro por 30 minutos (desenho do *Kung Fu Panda*) e praticaram 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. Os dados foram coletados através do formulário de coleta (Apêndice A).

A distribuição dos participantes foi realizada de forma aleatória e equitativa entre os dois grupos, garantindo que as características dos adolescentes não influenciassem nos resultados. O desempenho motor dos participantes foi avaliado antes e depois da intervenção, utilizando-se testes padronizados, a fim de mensurar a interferência da fadiga mental na persistência da aprendizagem motora dos adolescentes de 12 a 14 anos.

Cabe ressaltar que essa pesquisa faz parte de um projeto guarda-chuva, que tem como objetivo analisar inúmeras variáveis acerca dessa mesma temática, onde a variável estudada na presente pesquisa é persistência ou retenção da aprendizagem motora.

#### 4.2 O local de realização da pesquisa

Trata-se de pesquisa controlado experimental (experimental controlado) que foi realizada na cidade de Picos, localizada na região Centro-Sul do Piauí, em 2 escolas da rede municipal, o CETI Marcos Parente e o Unidade Escolar Desembargador Vidal de Freitas, que possuíam o ensino fundamental II (anos finais), conforme autorização pelo ofício (Apêndice D). Tais escolas foram escolhidas devido a sua referência e importância na cidade, as quais reúnem uma ampla gama de alunos na faixa etária da pesquisa. A cidade de Picos, devido a sua posição estratégica, tem se destacado como um polo educacional de referência no interior do Piauí, atraindo estudantes de diversas cidades do estado e até mesmo de estados vizinhos, oferecendo assim um ambiente rico e diversificado para a coleta de dados, contribuindo no enriquecimento da amostra e permitindo uma análise mais abrangente dos resultados.

É válido ressaltar que os procedimentos de tarefa e coleta de dados utilizados neste experimento foram submetidos pela Universidade Federal do Piauí – Campus Ministro Petrônio Portela – UFPI (5214) e foram aprovados pelo Comitê de Ética Local (Nº: 83576024.5.0000.5214) conforme o Anexo A.

### 4.3 Características da amostra

Este estudo envolveu 108 pessoas saudáveis, de ambos os sexos, com idades entre 12 a 14 anos. As informações foram recolhidas em uma sala de aula com espaço amplo, reservado e sem ruídos do ambiente externo, para que o participante se concentre e execute a tarefa, podendo ser transferidas para o pátio, biblioteca ou quadra poliesportiva, conforme disponibilidade da escola.

É válido ressaltar que foi realizado um cálculo amostral para determinar o número mínimo de participantes necessário 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.

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

#### 4.4.1 *Critérios de Inclusão:*

1 - Ser aluno da educação da rede pública municipal de ensino, 2 – Ter idade entre 12 e 14 anos; 3 - Ser destro de acordo com o Inventário de Lateralidade de Edimburgo (Oldfield, 1971).

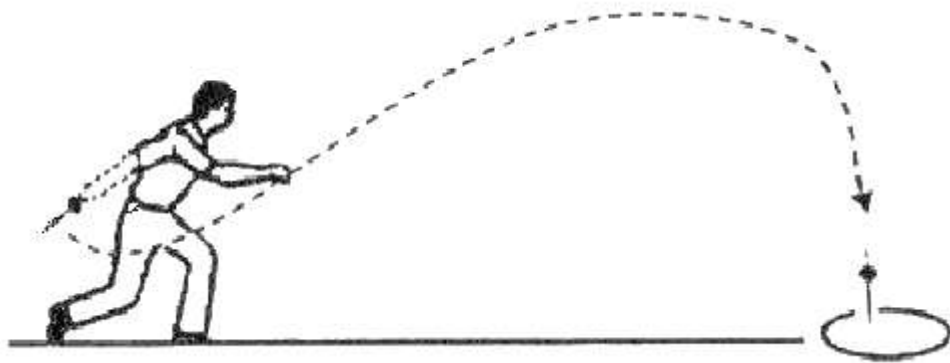
#### 4.4.2 *Critérios de exclusão:*

1 - Não assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) ou Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); 2 - Problemas osteoarticulares ou disfunções que impossibilitem a realização das atividades sugeridas; 3 - Experiência prévia na tarefa de lançamento de dardos; 4 – Não possuir liberação médica para realização de exercícios físicos.

### 4.5 Tarefa

A tarefa é discreta e envolve a habilidade de arremessar um dardo de salão, com ponta metálica, em um movimento pósterio-anterior (e/ ou axial) do braço, abaixo da cintura, com o objetivo de acertar um alvo circular, situado paralelamente ao solo e com uma distância entre 3,0 metros da linha limite de lançamento para o alvo. Esta tarefa foi escolhida devido à sua utilização em estudos anteriores e à sua eficácia comprovada (Figura 1).

**FIGURA 1** – Tarefa de arremesso de dardo com movimento póstero-anterior



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

#### 4.5.1 Instrumento

Um equipamento profissional de lançamento de dardo de salão, com um alvo e vinte dardos de ponta metálica, foram empregados (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. Além desses, foi usada uma fita métrica com 150 centímetros.

**FIGURA 2** – Instrumentos para medida de desempenho: a) alvo; b) dardo com ponta metálica  
c) fita métrica



Fonte: Próprio autor (2024)



Fonte: Próprio autor (2024)



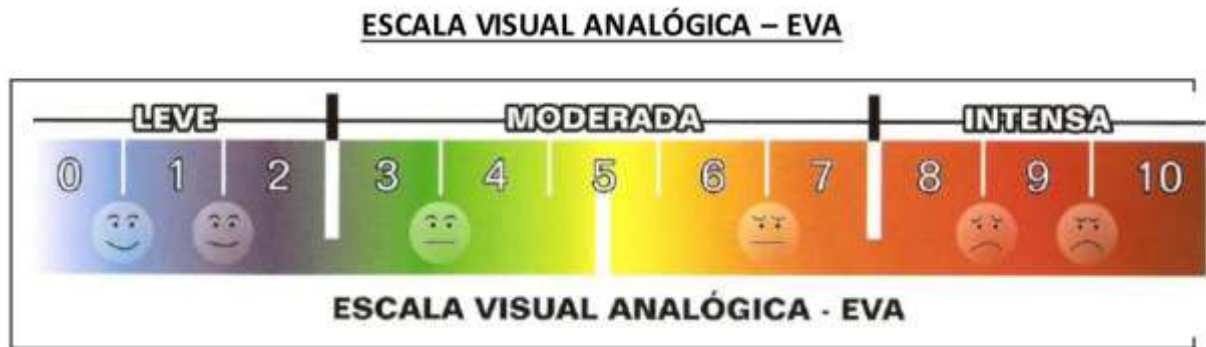
Fonte: Próprio autor (2024)

Os participantes realizaram uma atividade de lançamento de um dardo por baixo, realizando um movimento pósterio-anterior do braço, já utilizada em estudos prévios sobre aprendizagem motora (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).

O alvo foi colocado a 3 metros de distância da linha de lançamento do dardo. A tarefa destinava a induzir a fadiga mental pelo uso do celular (*smartphone*) de forma incessante para acessar redes sociais, tais como *Facebook®*, *Instagram®*, *Twitter®*, *TikTok®* e *Whatsapp®*. O indivíduo 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.

A condição do controle envolveu a visualização de um filme ou desenho atraente, porém emocionalmente neutro (*Kung Fu Panda*), por um período de 30 minutos, mimetizando o tempo gasto para acessar a rede social através do celular (*smartphone*).

Para avaliar a percepção subjetiva da fadiga mental, foi utilizada a EVA (Escala Visual Analógica) de Souza e Silva (2005) (Figura 3), que consiste em uma classificação horizontal de 10 cm de comprimento. Na escala os escores variam de “0” a “10”, sendo o número “0” (sinaliza ausência de cansaço mental) e o número “10” (sinaliza extremo esgotamento mental), isso representando o nível de fadiga mental atual dos participantes. Esta escala possui alta precisão e validade teste-reteste para avaliar a fadiga de maneira subjetiva.

**FIGURA 3** – Escala Visual Analógica - EVA

Fonte: Souza e Silva (2005)

#### 4.5.2 Procedimento de coleta dos dados

A metodologia baseou-se na comparação entre dois grupos de participantes: Grupo Fadiga (GF), que realizaram 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 assistiram a um conteúdo empolgante, mas emocionalmente neutro por 30 minutos (desenho do *Kung Fu Panda*) e praticaram 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.

Mediante preenchimento e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo B) e Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) (Anexo A), houve a estratificação dos participantes de forma aleatória e equitativa em dois grupos: Grupo Fadiga (GF), que realizaram 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 assistiram a um conteúdo empolgante, mas emocionalmente neutro por 30 minutos (desenho do *Kung Fu Panda*) e praticaram 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.

Foi adotado antes do experimento a instrução e demonstração por um modelo experiente. Conforme Bandura (1984), 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.

A coleta de dados ocorreu em dois dias, previamente combinada com os participantes. No primeiro dia, foi realizada instrução e a familiarização com três tentativas práticas do

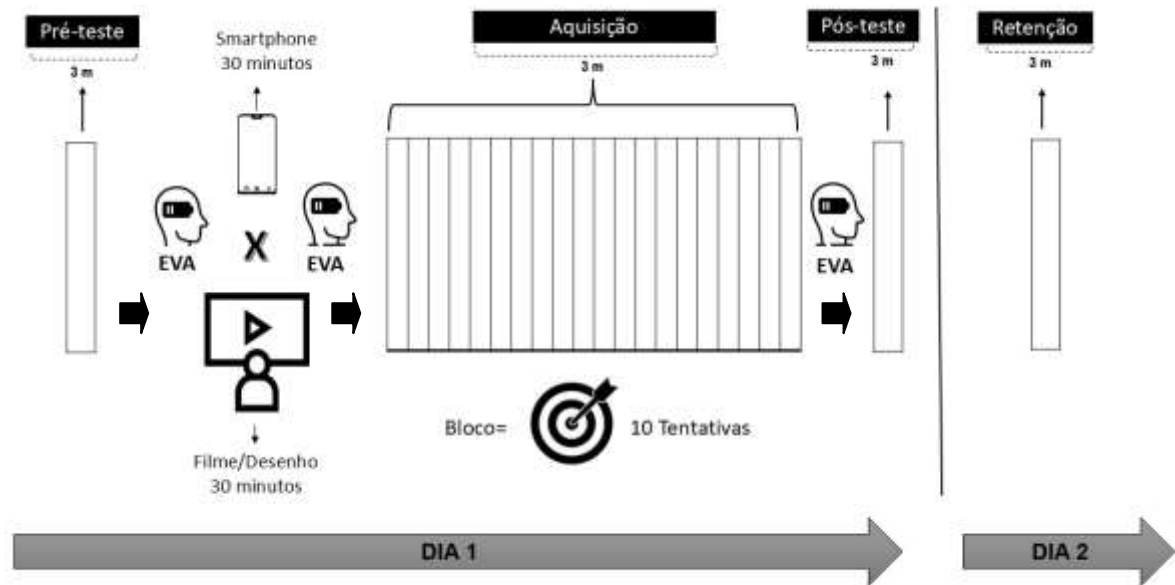
exercício de lançamento de dardo. Em seguida, foi realizado um pré-teste com um bloco de 10 tentativas a uma distância de 3 metros. Após o pré-teste, houve a exposição dos grupos ao *Smartphone* (GF) ou ao filme/desenho (GC), depois, a fase de aquisição (20 blocos de 10 tentativas) com uma distância de 3 metros, além de um pós-teste (1 bloco de 10 tentativas) que foi semelhante ao pré-teste, incluindo sempre o preenchimento da escala visual analógica para quantificar possíveis efeitos da prática sobre a fadiga mental. No segundo dia, após 24 horas do pós-teste, foi realizado um teste de retenção, foco deste trabalho, com as mesmas características do pré-teste.

Os grupos GF e GC fizeram uso do *smartphone* e/ou assistiram ao filme ou desenho, respectivamente; essa atividade foi realizada antes da prática apenas do primeiro dia. O único elemento que distinguiu os dois grupos é que o grupo fadiga (GF) fez uso do *smartphone* antes de iniciar a prática do primeiro dia, enquanto o grupo controle (GC) assistiu a um filme antes de iniciar a prática. É importante destacar que os protocolos de fadiga mental, de acordo com Fortes *et al.* (2019), já passaram por testes e se mostraram seguros e viáveis para pessoas saudáveis.

Por fim, quanto à mensuração da fadiga mental utilizando a Escala visual Analógica - EVA, foi aplicada em uma folha de papel A4, a qual continha a figura da EVA utilizada, onde o próprio participante indicava o seu estado atual da fadiga mental. Na escala os escores variavam de “0” a “10”, sendo o número “0” representado pela palavra “Baixo” (correspondente ao nível baixo do estado atual da fadiga mental) e o número “10” sendo representado pela palavra “Alto” (correspondente ao nível alto do estado atual da fadiga mental), isso representando o nível de Fadiga Mental atual dos participantes. A instrução para os participantes foi “Indique qual é o seu estado atual de fadiga mental?”.

#### 4.5.3 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 pertencem, Grupo Fadiga (GF) ou Grupo Controle (GC).

**FIGURA 4** – Delineamento experimental

Fonte: Próprio autor (2024).

#### 4.5.4 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 score obtido no arremesso do dardo. Para analisar, a precisão e a consistência do desempenho, foi analisado o erro médio x 2 momentos (Pré-teste e Teste de Retenção) e quanto a outras medidas suplementares consideradas importantes por fornecerem informações, não observadas no score, sobre como a variável independente influenciou a aprendizagem na tarefa praticada. Com base nesses dados foi mensurada a interferência da fadiga mental na persistência da aprendizagem motora dos adolescentes de 12 a 14 anos.

#### 4.5.5 Tratamento estatístico dos dados

Para as análises descritivas e inferenciais dos dados foram utilizados 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 de medidas de caracterização dos participantes, como idade, gênero e escolaridade, foi realizada a análise inferencial da variável de desempenho da tarefa

de arremessar um dardo por baixo realizando um movimento pósterio-anterior do braço (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 Teste de Retenção) sendo adotado um nível de significância de 0,05, na observância de significância estatística foi realizado o *post-hoc* de Bonferroni.

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.

#### 4.6 Garantias éticas aos participantes da pesquisa

A participação foi voluntária, caso o participante decidisse não participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento da pesquisa, não haveria nenhum tipo de penalização ou prejuízo e o pesquisador estaria a sua disposição para qualquer esclarecimento. E caso decidisse interromper sua participação na pesquisa, à equipe de pesquisadores deveria ser comunicada e a coleta de dados seria imediatamente interrompida e seus dados excluídos. Sempre que julgasse necessário o participante poderia ter acesso a seus dados coletados e, caso tivesse interesse, poderia também receber uma cópia destes resultados.

É garantida a manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa, mesmo após o término da mesma. Somente o(s) pesquisador(es) teve conhecimento de sua identidade e informação e mantendo em sigilo ao publicar os resultados. Foi garantido que caso decidissem participar da pesquisa, as informações sobre os dados pessoais seriam 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 quais (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 (Nº: 83576024.5.0000.5214).

#### 4.7 Critérios de encerramento ou suspensão de pesquisa

No caso de detecção de qualquer risco ou danos à saúde do participante que seja proveniente da realização desta pesquisa o pesquisador iria suspender a pesquisa imediatamente.

#### 4.8 Divulgação dos resultados

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram utilizados para fins acadêmico-científicos (divulgação em revistas e em eventos científicos) e o pesquisador se compromete 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. Além disso, o participante teve livre acesso as todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo, bem como lhe foi garantido acesso a seus 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 na retenção e na eficácia do aprendizado motor de adolescentes nessa faixa etária. 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.

#### 4.9 Riscos e benefícios

##### 4.9.1 *Riscos*

Esta pesquisa acarretou riscos mínimos (baixo), podendo com a prática de exercícios físicos trazer desconfortos musculares e fadiga, os quais seriam resolvidos com a interrupção do teste. Todavia, o protocolo dos testes foi individualizado de acordo com a condição do

participante, garantindo que a intensidade do esforço seja progressivamente aumentada de forma segura e controlada. Instruções claras foram fornecidas ao participante 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.

#### *4.9.2 Benefícios*

O participante adquiriu a habilidade de arremessar dardos, bem como contribuiu com a pesquisa para a compreensão de como a fadiga mental induzida pelo uso do celular interfere no desempenho do teste de retenção e aprendizagem motora em adolescentes de 12 a 14 anos. Outrossim, além de aprimorar sua habilidade de arremessar dardos, sua contribuição gerou uma série de outros benefícios, tanto para os participantes quanto para a comunidade científica como a compreensão do impacto da tecnologia, a conscientização sobre saúde mental, a experiência em pesquisa científica, o avanço do conhecimento científico e o impacto na educação e saúde pública.

## 5 RESULTADOS

Neste capítulo, foram apresentados os resultados da pesquisa alcançados com este estudo. Assim, foram expostas as análises descritivas e inferenciais dos dados coletados. Dessa forma, a análise descritiva visou descrever as medidas de caracterização dos participantes, como idade, gênero e escolaridade. Além disso, foi realizada a análise inferencial da variável de desempenho da tarefa de lançamento de dardo, observando a interferência da fadiga mental proveniente do uso do celular na retenção de habilidades motoras em adolescentes de 12 a 14 anos. Por fim, foram apresentados os dados acerca da fadiga mental dos participantes de ambos os grupos.

As medidas sociodemográficas (idade, sexo e escolaridade) dos participantes desta pesquisa podem ser verificadas na Tabela 1 a seguir:

Quadro 1: Caracterização dos participantes do estudo.

<b>Grupo</b>	<b>Idade</b>	<b>Gênero</b>	<b>Escolaridade</b>
<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 ± desvio padrão.

Fonte: Próprio autor (2025).

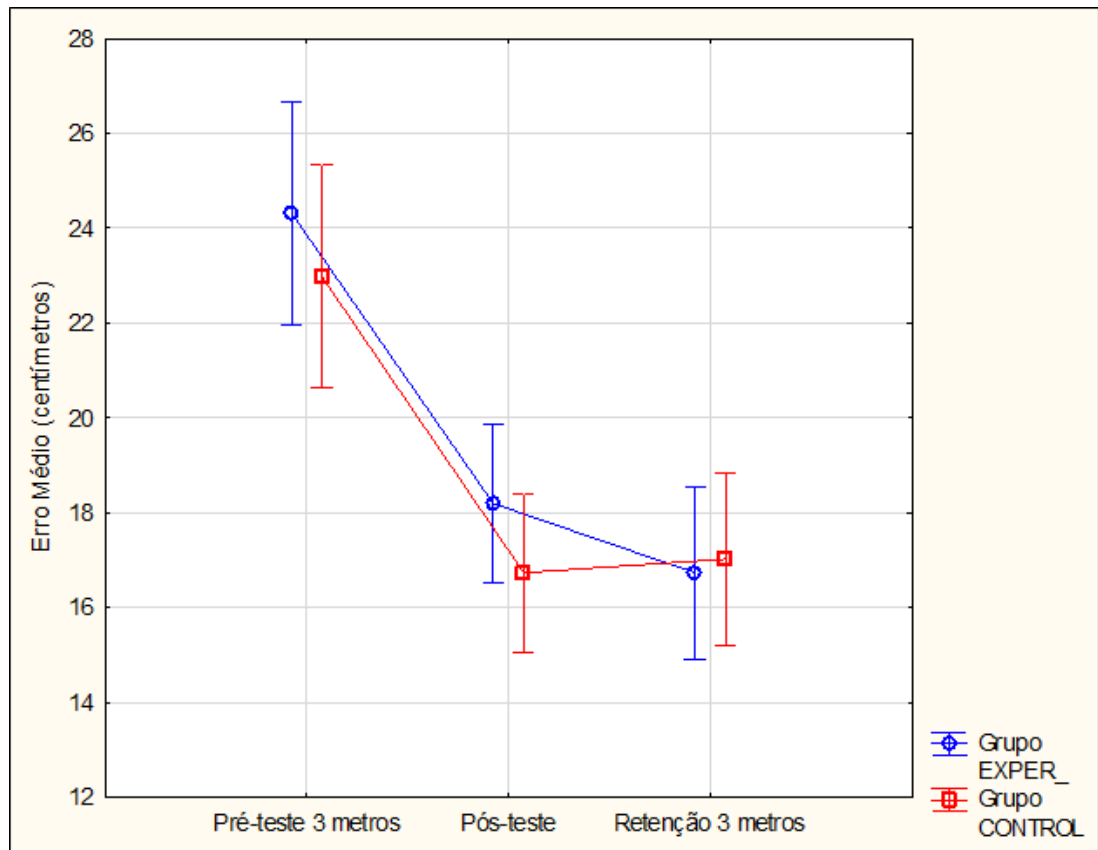
O quadro 1 apresenta a caracterização dos participantes divididos em dois grupos: Controle e Fadiga. Ambos os grupos são compostos por 54 participantes cada, sendo 27 do sexo masculino e 27 do sexo feminino, todos com nível de escolaridade correspondente ao Ensino Fundamental II. Com isso, a média de idade do grupo Controle foi de 13,08 anos, com desvio padrão de  $\pm 0,87$ , enquanto o grupo Fadiga apresentou uma média de idade de 13,31 anos, com desvio padrão de  $\pm 0,80$ . Esses dados indicam uma homogeneidade entre os grupos em relação à faixa etária, distribuição por gênero e escolaridade, o que contribui para a equivalência das amostras e maior confiabilidade na comparação dos resultados entre os grupos.

Em relação ao desfecho erro médio (Gráfico 1), ambos os grupos apresentaram desempenho similar no pré-teste. Somado a isto, observou-se uma diferença estatisticamente significativa para o fator tempo, entre o pré-teste e o pós-teste [ $F(2,106) = 46,2$ ;  $p < 0,001$ ;  $\eta^2_{\text{parcial}} = 0,30$ ], indicando melhora no desempenho motor ao longo da prática. Entretanto, em relação à consolidação da memória motora, pós-teste e teste de retenção 24 horas, não constatou-se significância estatística ( $p > 0,05$ ). Em linhas gerais, os resultados indicam que

ambos os grupos demonstraram melhora motora no fator tempo, pré-teste x pós-teste ( $p = 0,001$ ), com manutenção do desempenho entre o pós-teste e o teste de retenção ( $p < 0,001$ ).

Dessa forma, o post-hoc de Bonferroni revelou que não houve diferença significativa entre o pré-teste e o teste de retenção de 24 horas para o grupo Controle ( $p > 0.05$ ) e para o grupo Fadiga ( $p > 0.05$ ). Assim, a fadiga mental decorrente do uso do celular não interferiu na retenção de uma habilidade motora de lançamento de dardos, assim resultando em respostas homogêneas entre os grupos.

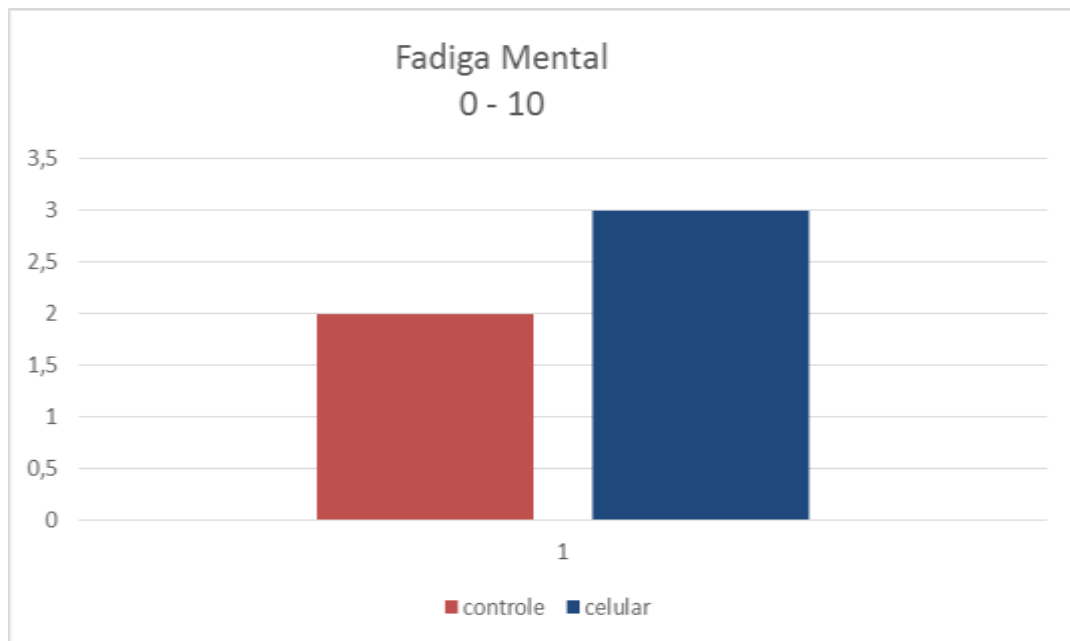
**GRÁFICO 1** – Erro médio (em centímetros) dos grupos CONTROLE e FADIGA ao longo do experimento (pré-teste, pós-teste e retenção) na tarefa de arremesso a 3 metros. As medidas de tendência central representam as médias, e as barras de erro correspondem ao intervalo de confiança de 95%.



Fonte: Próprio autor (2025).

O gráfico 2 mostra os níveis médios de fadiga mental (escala de 0 a 10) dos grupos Controle e Celular extraídos a partir da escala visual analógica. O grupo Controle apresentou média próxima de 2,0, enquanto o grupo Celular atingiu cerca de 3,0. Isso indica maior percepção de fadiga mental após o uso do celular. A diferença visual sugere que o uso de smartphones aumentou a carga cognitiva, ocasionando fadiga mental nos participantes.

**GRÁFICO 2** - Média dos escores da fadiga mental avaliado por escala visual analógica para GRUPO FADIGA (Uso do celular) e CONTROLE. Os dados representam a média.



Fonte: Próprio autor (2025).

## 6 DISCUSSÃO

O propósito deste estudo foi analisar o efeito da fadiga mental sobre o uso do celular no teste de retenção associado à aprendizagem motora de uma habilidade de arremesso de dardos. Especificamente, o foco foi analisar se fadiga mental induzida pelo uso do celular interfere no desempenho do teste de retenção e aprendizagem motora em adolescentes de 12 a 14 anos. Assim, teve como hipótese que a fadiga mental gerada pelo uso do celular causaria interferência nos padrões do processo de aprendizagem motora, reduzindo a capacidade dos adolescentes de reter e aplicar a habilidade de forma eficaz ao longo do tempo.

Com base no estudo de Fortes *et al.* (2019), o uso prolongado de celulares pode resultar em fadiga mental, o que foi corroborado por esse estudo. Dessa forma, os participantes do Grupo Fadiga (GF) foram submetidos a 30 minutos de uso da rede social, de acordo com o valor crítico de Fortes *et al.* (2019), e em seguida praticaram a tarefa de lançamento de dardos. Já o Grupo Controle (GC), que assistiram a um conteúdo empolgante, mas emocionalmente neutro por 30 minutos (desenho do Kung Fu Panda) e praticaram em seguida a tarefa de arremesso de dardo.

No entanto, os principais resultados deste estudo indicaram que a fadiga mental decorrente do uso do celular antes da prática não interferiu na retenção da habilidade motora de lançamento de dardos, corroborando com os estudos de Smith *et al.* (2016) e Leal *et al.* (2024), os quais também não inferiram nenhuma diferença significativa entre os Grupos Controle e Fadiga para aprendizagem motora. Dessa forma, observou-se que ambos os grupos apresentaram uma melhoria na consolidação durante o teste de retenção de 24 horas, independentemente da condição (Grupo Fadiga ou Grupo Celular).

Nesse sentido, diversos estudos apontam que o uso prolongado de mídias sociais em smartphones pode prejudicar o desempenho motor subsequente devido à sua influência no aumento do nível de fadiga mental (Fortes *et al.*, 2020; Fortes *et al.*, 2022; Fortes, Fonseca, *et al.*, 2021; Fortes, Lima-Júnior, *et al.*, 2021; Gantois *et al.*, 2021; Lima-Junior *et al.*, 2021). Entretanto, a partir dos resultados analisados, observa-se que a fadiga mental não afetou a retenção da habilidade motora, onde ambos os grupos aprenderam a tarefa.

Além disso, em um estudo realizado por Boksem e Tops (2008), foi demonstrado que a fadiga mental compromete significativamente a capacidade de monitorar e corrigir erros durante a realização de tarefas cognitivas, mas com uma prática adequada os indivíduos conseguiram mitigar os efeitos da fadiga mental. Logo, corrobora com os resultados encontrados nesse estudo, onde os participantes que mesmo fadigados mentalmente ainda

conseguiram melhorar o desempenho na tarefa e reter a habilidade motora, não ocorrendo nenhuma diferença significativa entre os grupos.

Destarte, de acordo com os estudos de Lew e Qu (2014) e Qu *et al.* (2020), evidenciaram que os efeitos da fadiga mental se tornam consistentes em tarefas de equilíbrio dinâmico com perturbações inesperadas. Os resultados da presente pesquisa corroboram esse entendimento, demonstrando que o efeito da fadiga mental decorrente do uso do *smarthphone* não afetou a retenção da habilidade motora de lançamento de dardos, qual é considerada uma tarefa de equilíbrio estático. Com isso, Salihu *et al.* (2023) confirmam que atividades que induzem fadiga mental prejudicam o equilíbrio dinâmico, mas podem não influenciar tarefas de equilíbrio estático.

É importante observar que estudos anteriores estabeleceram que a fadiga é uma variável temporária de desempenho que não prejudica a aprendizagem motora (Michael Pack, Cotten e Biasiotto, 1974; Nunney, 1963; Schmidt, 1969). Em outras palavras, conforme os autores mencionados acima, a aprendizagem ainda pode ocorrer apesar da fadiga, mesmo que ela afete o desempenho.

Dessa maneira, a partir dos resultados deste estudo, é válido propor que os efeitos da fadiga mental ocasionados pelo uso das mídias sociais nos *smarthphones* podem não ser suficientes para afetar a retenção da aprendizagem motora. Isso poderia explicar a ausência de diferença entre os grupos FADIGA e CONTROLE na aprendizagem motora nesse estudo.

Estudos futuros podem explorar o impacto do uso de *smartphones* em diferentes períodos de retenção, além do teste de 24 horas usado nessa pesquisa, podem usar o teste de retenção de longo prazo [por exemplo, > 1 mês] conforme expõe Krakauer *et al.* (2019) e Schmidt *et al.* (2019), para avaliar a consolidação da memória motora. Outrossim, podem explorar o impacto do uso de smartphones em diferentes domínios de habilidades motoras, com diferentes demandas de processamento de informações e controle motor, investigando seu impacto em tarefas dinâmicas.

## 7 CONCLUSÃO

Por todo o exposto, nota-se essencial a realização de breves comentários acerca da questão apresentada pelo presente trabalho, que procurou analisar o efeito da fadiga mental sobre o uso do celular no teste de retenção associado à aprendizagem motora de uma habilidade de arremesso de dardos em adolescentes de 12 a 14 anos.

O intuito do estudo foi realizar uma análise desse impacto, especialmente em relação à aprendizagem de uma habilidade motora de arremesso de dardos, para compreender como a sobrecarga mental gerada pelo uso de dispositivos celulares pode interferir na retenção e na eficácia do aprendizado motor nessa faixa etária.

Dessa maneira, os principais resultados desta pesquisa indicaram que a fadiga mental decorrente do uso do celular antes da prática não interferiu na retenção da habilidade motora de lançamento de dardos. Além disso, observou-se através da escala visual analógica que há influência do uso do celular sobre a fadiga mental, onde os participantes do grupo Fadiga indicaram uma maior percepção de fadiga mental após o uso do celular.

Por fim, cabe concluir que os objetivos desta pesquisa foram alcançados e que, nas condições específicas deste estudo, a resposta encontrada para a problemática que norteia essa pesquisa é que a fadiga mental induzida pelo uso do celular não interfere no desempenho do teste de retenção e aprendizagem motora em adolescentes de 12 a 14 anos.

Diante disso, recomenda-se, para investigações futuras, que explorem o impacto do uso de *smartphones* em diferentes domínios de habilidades motoras, com diferentes demandas de processamento de informações e controle motor, investigando seu impacto em tarefas dinâmicas. No mais, o presente estudo pretendeu contribuir academicamente para a temática em questão, servindo de base para futuras investigações científicas, tal qual se espera de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

## REFERÊNCIAS

AL-ABOOD, S. A.; DAVIDS, K.; BENNETT, S. J. Specificity of task constraints and effects of visual demonstrations in directing learners search during skill acquisition. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v. 33, n. 3, p. 295-305, 2001. DOI: 10.1080/00222890109601915. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00222890109601915>. Acesso em: 05 nov. 2024.

AVELAR, L. G. S. **O uso excessivo das tecnologias de informação e comunicação e a saúde do adolescente**. 2020. Trabalho de conclusão de curso (Especialista em Saúde Pública) - Escola de Saúde Pública do Estado de Minas Gerais, [S. l.], 2020. Disponível em: <http://repositorio.esp.mg.gov.br:8080/xmlui/handle/123456789/365>. Acesso em: 1 mai. 2025.

BANDURA, A. **Social foundations of thought and action: A social cognitive theory**. Englewood Cliffs, NJ, v. 1986, n. 23-28, p. 2, 1984.

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. DOI: 10.4103/bjhs.bjhs\_57\_20. Disponível em: [https://journals.lww.com/blde/fulltext/2021/06010/assessment\\_of\\_visual\\_and\\_mental\\_fatigue\\_of\\_young.10.aspx](https://journals.lww.com/blde/fulltext/2021/06010/assessment_of_visual_and_mental_fatigue_of_young.10.aspx). Acesso em: 28 out. 2024.

BOKSEM, M. A. S.; TOPS, M. Mental fatigue: costs and benefits. **Brain Research Reviews**, v. 59, n. 1, p. 125-139, 2008. DOI: 10.1016/j.brainresrev.2008.07.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165017308000714?via%3Dihub>. Acesso em: 24 out. 2024.

BONUZZI, G. M. G. **Aprendizagem e controle motor**. 1ª. ed. São Paulo: EAD Universidade Brasil, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Norma Operacional nº 1, de 12 de setembro de 2013. Dispõe sobre a organização e funcionamento do Sistema CEP/CONEP, e sobre os procedimentos para submissão, avaliação e acompanhamento da pesquisa e de desenvolvimento envolvendo seres humanos no Brasil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 set. 2013b. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/aceso-a-informacao/camaras-tecnicas-e-comissoes/conep/legislacao/norma/norma-operacional-no-001-de-2013.pdf/view#:~:text=Organiza%C3%A7%C3%A3o%20e%20funcionamento%20do%20Sistema,envolvendo%20seres%20humanos%20no%20Brasil>. Acesso em: 01 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012a. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 jun. 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view>. Acesso em: 01 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 mai 2016. Disponível em:

<https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view>. Acesso em: 01 mai. 2025.

CHAUDHURI, A.; BEHAN, P. O. Fatigue in neurological disorders. **The Lancet**, [S.L.], v. 363, n. 9413, p. 978-988, mar. 2004.

EDWARDS, W. H. **Motor learning and control: from theory to practice**. Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning, 2011.

FABER, L. G.; MAURITS, N. M.; LORIST, M. M. Mental fatigue affects visual selective attention. **PloS one**, v. 7, n. 10, p. e48073, 2012. DOI: 10.1371/journal.pone.0048073. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0048073>. Acesso em: 25 out. 2024.

FISCHMAN, M. G.; CHRISTINA, R. W.; VERCRUYSSSEN, M. J. Retenção e transferência de habilidades motoras: Uma revisão para o praticante. **Quest**, v. 33, n. 2, p. 181-194, 1981.

FITTS, P. M.; POSNER, M. I. **Human Performance**. Belmont: Brooks-Cole, 1967.

FORTES, L. S.; BERRIEL, G. P.; FARO, H.; FREITAS-JÚNIOR, 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. DOI: <https://doi.org/10.1177/00315125221123635>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00315125221123635>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

FORTES, L. S.; DE LIMA-JUNIOR, D.; FIORESE, L.; NASCIMENTO-JÚNIOR, J. R. A.; MORTATTI, A. L.; FERREIRA, M. E. C. 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. DOI: <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1715181>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2020.1715181>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

FORTES, L. S.; FONSECA, F. S.; NAKAMURA, F. Y.; BARBOSA, B. T.; GANTOIS, P.; DE LIMA-JÚNIOR, D.; Ferreira, M. E. C. 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. DOI: <https://doi.org/10.1177/00315125211040596>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00315125211040596>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

FORTES, L. S.; LIMA-JÚNIOR, D.; GANTOIS, P.; NASCIMENTO-JÚNIOR, J. R. A.; FONSECA, F. S. Smartphone use among high level swimmers is associated with mental fatigue and slower 100- and 200- but not 50-meter freestyle racing. **Perceptual and Motor Skills**, v. 128, n. 1, p. 390-408, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1177/0031512520952915>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0031512520952915>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

FORTES, L. S.; LIMA-JÚNIOR, D.; NASCIMENTO-JÚNIOR, J. R. A.; COSTA, E. C.;

MATTA, M. O.; FERREIRA, M. E. C. 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. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.05.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1469029218306253?via%3Dihub>. Acesso em: 05 nov. 2024.

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

GANTOIS, P.; LIMA-JÚNIOR, D.; FORTES, L. S.; BATISTA, G. R.; NAKAMURA, F. Y.; FONSECA, F.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. DOI: <https://doi.org/10.1177/00315125211016233>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00315125211016233>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, p.48, 2002.

GÓES, S. M. **Controle e aprendizagem motora**: introdução aos processos dinâmicos de aquisição de habilidades motoras. Editora Intersaberes, 2020.

GONÇALVES, E. P. **Iniciação à pesquisa científica**. 3. ed. Campinas: Alínea, p. 48, 2003.

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

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas sociais da população**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38307-161-6-milhoes-de-pessoas-com-10-anos-ou-mais-de-idade-utilizaram-a-internet-no-pais-em-2022>. Acesso em: 28 out. 2024.

KANTAK, S. S.; WINSTEIN, C. J. Learning–performance distinction and memory processes for motor skills: A focused review and perspective. **Behavioural Brain Research**, v. 228, n. 1, p. 219-231, mar. 2012. DOI: [10.1016/j.bbr.2011.11.028](https://doi.org/10.1016/j.bbr.2011.11.028). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166432811008278?via%3Dihub>. Acesso em: 24 out. 2024.

KRAKAUER, J. W.; HADJIOSIF, A. M.; XU, J.; WONG, A. L.; HAITH, A. M. Motor learning. **Comprehensive Physiology**, v. 9, p. 613-663, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1002/cphy.c170043>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cphy.c170043>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

LADEWIG, I. A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras. **Revista paulista de educação física**, v. 3, p. 62–71, 2000.

LEAL, M. G.; LUZ, J. E. dos M.; SANTOS, A. K. da S.; COSTA, C. L. A.; BANDEIRA, P. F. R.; MEIRA JR, C. de M.; BONUZZI, G. M. G. Spaced Use of Social Media Apps Among Motor Practice Trials Impacts Performance Without Influencing Mental Fatigue and Motor Learning. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 1, n. aop, p. 1-14, 2024. DOI:

<https://doi.org/10.1123/jmld.2023-0056>. Disponível em:  
<https://journals.humankinetics.com/view/journals/jmld/12/2/article-p333.xml>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

LEW, F. L.; QU, X. Effects of mental fatigue on biomechanics of slips. **Ergonomics**, v. 57, n. 12, p. 1927-1932, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/00140139.2014.937771>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139.2014.937771>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

LIMA-JUNIOR, D.; FORTES, L. S.; FERREIRA, M. E. C.; GANTOIS, P.; BARBOSA, B. T.; ALBUQUERQUE, M. R.; FONSECA, F. S. Effects of smartphone use before resistance exercise on inhibitory control, heart rate variability, and countermovement jump. **Applied Neuropsychology: Adult**, v. 31, n. 1, Article 927, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/23279095.2021.1990927>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23279095.2021.1990927>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

LORIST, M. M. Mental fatigue and task control: Planning and preparation. **Cognitive Brain Research**, v. 15, n. 2, p. 185-196, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11037038/>. Acesso em: 25 out. 2024.

LOU, J. Physical and mental fatigue in Parkinson's disease: epidemiology, pathophysiology and treatment. **Drugs & Aging**, v. 26, p. 195-208, 2009. DOI: 10.2165/00002512-200926030-00002. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.2165/00002512-200926030-00002>. Acesso em: 25 out. 2024.

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

MAGILL, R. A.; ANDERSON, D. **Motor learning and control**: Concepts and applications. 11. ed. New York: McGraw-Hill, 2017.

MARCORA, S. M.; STAIANO, W.; MANNING, V. Mental fatigue impairs physical performance in humans. **Journal of Applied Physiology**, v. 3, n. 106, p.857-864, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1152/japplfisiol.91324.2008>. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/japplphysiol.91324.2008>. Acesso em: 25 out. 2024.

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. DOI: <https://doi.org/10.1080/00222895.1974.10734995>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00222895.1974.10734995>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

MORILLA, J. L.; VIEIRA, G. C.; DANTAS, C. N.; CASSAGO, R. M.; PUCCI, S. H. M.; GOBBI, D. R. Nomofobia: uma revisão integrativa sobre o transtorno da modernidade. **Revista de Saúde Coletiva da UEFS**, v. 10, n. 1, p. 116-126, 2020. DOI: <https://doi.org/10.13102/rscdauufs.v10i1.6153>. Disponível em: <https://periodicos.uefs.br/index.php/saudecoletiva/article/view/6153>. Acesso em: 25 out.

NUNNEY, D. N. Fatigue, impairment, and psycho-motor learning. **Perceptual and Motor Skills**, v. 16, n. 2, p. 369-375, 1963. DOI: <https://doi.org/10.2466/pms.1963.16.2.369>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2466/pms.1963.16.2.369>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

OLDFIELD, R. C. The assessment and analysis of handedness: the Edimburg inventory. **Neuropsychologia**, v. 9, p. 97-113, 1971. DOI: [doi: 10.1016/0028-3932\(71\)90067-4](https://doi.org/10.1016/0028-3932(71)90067-4). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0028393271900674?via%3Dihub>. Acesso em: 05 nov. 2024.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Declaração Universal dos Direitos Humanos da ONU**, 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91601-declara%C3%A7%C3%A3o-universal-dos-direitos-humanos>. Acesso em: 28 out. 2024.

PELLIZZER, L. G. M.; SILVA, S. G. T. de M. da. Como o uso excessivo do celular pode afetar a saúde mental de crianças e adolescentes: efeitos a curto e longo prazo. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 5, p. e73138-e73138, 2024. DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv7n5-280>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/73138>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

PERGHER, V.; VANBILSEN, N.; VAN HULLE, M. 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. DOI: [10.1155/2021/6612805](https://doi.org/10.1155/2021/6612805). Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2021/6612805>. Acesso em: 25 out. 2024.

QU, X.; XIE, Y.; HU, X.; ZHANG, H. Effects of fatigue on balance recovery from unexpected trips. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 62, n. 6, p. 919-927, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1177/0018720819858794>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0018720819858794>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

SALIHU, A. T.; USMAN, J. S.; HILL, K. D.; ZOGHI, M.; JABERZADEH, S. Mental fatigue does not affect static balance under both single and dual task conditions in young adults. **Experimental Brain Research**, v. 241, n. 7, p. 1769-1784, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00221-023-06643-4>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00221-023-06643-4>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

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. DOI: <https://doi.org/10.1080/10671188.1969.10616658>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10671188.1969.10616658>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

SCHMIDT, R. A.; LEE, T. D.; WINSTEIN, C.; WULF, G.; ZELAZNIK, H. N. **Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis**. 6. ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2019.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e Performance Motora**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SHEN, C.; SMITH, R. B.; HELLER, J.; SPIERS, A. D. V.; THOMPSON, R.; WARD, H.; ROISER, J. P.; NICHOLLS, D.; TOLEDANO, M. B. Depression and Anxiety in Adolescents During the COVID-19 Pandemic in Relation to the Use of Digital Technologies: Longitudinal Cohort Study. **Journal of Medical Internet Research**, v. 26, n. 1, p. e45114, 7 fev. 2024. DOI: 10.2196/45114. Disponível em: <https://www.jmir.org/2024/1/e45114>. Acesso em: 28 out. 2024.

SMITH, M. R.; ZE UWTS, L.; LENOIR, M.; HENS, N.; DE JONG, L. M. S.; COUTTS, A. J. Mental fatigue impairs soccer-specific decision-making skill. **Journal of sports sciences**, v. 34, n. 14, p. 1297-1304, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1156241>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2016.1156241>. Acesso em: 01 Mai. 2025.

SOUZA, F. F.; SILVA, J. A. A métrica da dor: problemas teóricos e metodológicos. **Revista Dor**, v.6, n.1, p. 469-513, 2005. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/284979775\\_A\\_metrica\\_da\\_dor\\_dormetria\\_Problem\\_as\\_teoricos\\_e\\_metodologicos](https://www.researchgate.net/publication/284979775_A_metrica_da_dor_dormetria_Problem_as_teoricos_e_metodologicos). Acesso em: 05 nov. 2024.

TANI, G.; MEIRA JÚNIOR, C. DE M.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N.; CHIVIACOWSKY, S.; CORRÊA, U. C. Pesquisa na área de comportamento motor: Modelos teóricos, métodos de investigação, instrumentos de análise, desafios, tendências e Perspectivas. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 21, n. 3, 2010.

TANI, G. O.; CORRÊA, U. C. **Aprendizagem motora e o ensino do esporte**. Editora Blucher, 2021.

URREJOLA, G. P. Relação entre fadiga mental e Síndrome de Burnout no contexto do teletrabalho durante a pandemia de COVID-19: Uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 21, n. 3, p. 1-8, 2023.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. 7. ed. São Paulo: Atlas, p.66, 2006.

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. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1002839. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2023.1002839/full>. Acesso em: 28 out. 2024.

ZHOU, M.; DING, X. Internet use, depression, and cognitive outcomes among Chinese adolescents. **Journal of Community Psychology**, v.51, n.2, p. 768-787, 20 dez. 2021. DOI: 10.1002/jcop.22779. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jcop.22779>. Acesso em: 28 out. 2024.

## ANEXOS

### ANEXO A – 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

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



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PIAUÍ - CAMPUS MINISTRO  
PETRÔNIO PORTELA - UFPI



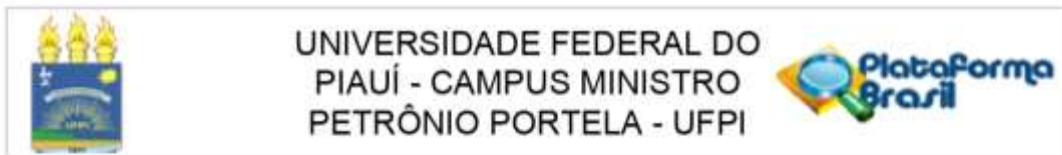
Continuação do Parecer: 7.330.411

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. **Crêterios de inclusão e de exclusão** Os crêterios de inclusão e exclusão do estudo são: - Crêterios 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:** Iringa **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

**Crítérios de Exclusão:**

1. Não assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
2. Doenças osteoarticulares ou disfunção que inviabilize o desempenho das atividades propostas;
3. Não utilizar lente corretiva caso o participante tenha acuidade visual insatisfatória;
4. Experiência anterior na tarefa de lançamento de dardos.
5. Os participantes foram orientados a terem um bom sono noturno um dia antes e durante o experimento. Eles precisavam ter de 7 a 9 horas de sono noturno e subjetivamente percebem as noites de sono como satisfatórias para se recuperarem para o dia seguinte.
6. Não possuir liberação médica para realização de exercícios físicos.

**Objetivo da Pesquisa:**

**1. Objetivo Primário**

"Investigar os efeitos do uso de rede social sobre a fadiga mental, desempenho motor e aprendizagem de uma habilidade motora de lançamento de dardo, em crianças entre 11 a 14 anos."

**2. Objetivos Secundários**

- Investigar a associação entre o uso de rede social e fadiga mental em crianças de 11 a 14 anos de idade.
- Investigar a influência da fadiga mental durante a aprendizagem de uma habilidade motora (lançamento de dardos).
- Analisar se a prática em condições de fadiga mental pode prejudicar o desempenho motor.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**1. Riscos e Benefícios do TCLE e Plataforma Brasil**

Riscos: Essa pesquisa é segura, mas existem alguns riscos pequenos, como:

- Sentir cansaço, preguiça, sono ou desconforto leve durante a tarefa.
- Mudanças temporárias de humor ou atenção.

**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

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 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 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 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.utpi@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 a 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:**

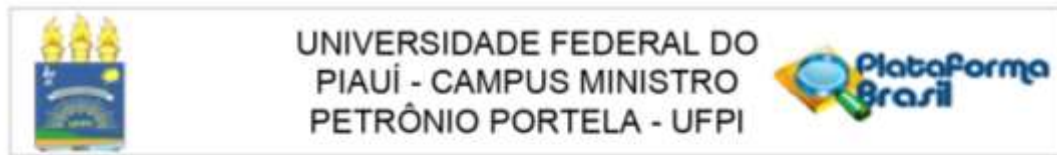
Após análise do projeto de pesquisa e dos demais documentos anexados, verificamos a presença de algumas pendências e/ou inadequações facilmente sanáveis, as quais destacamos a seguir:

##### **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.

<b>Endereço:</b> Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -
<b>Bairro:</b> Ininga <b>CEP:</b> 64.049-550
<b>UF:</b> PI <b>Município:</b> TERESINA
<b>Telefone:</b> (86)2222-4824 <b>Fax:</b> (86)2222-4824 <b>E-mail:</b> cep.utpi@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 destro em relação ao Inventário de

**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

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-depesquisag.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

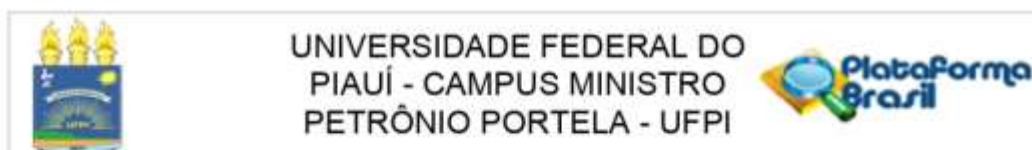
**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**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

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:** csp.ufpi@ufpi.edu.br

**APÊNDICES**  
**APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE COLETA**

Nome: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

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

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

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 – TCLE

### 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 11 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

### 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 voluntaria, 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 as 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.

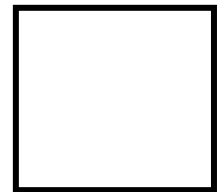
**Preencher quando necessário**

- ( ) 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),**

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).