



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS – UNIFAL-MG**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO**  
Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700. Alfenas MG. CEP 37130-000  
Fone (0xx35) 3299-1392



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS**

**ANA KAROLINA APARECIDA SILVA**

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM MOTORA POR MEIO DE DISPOSITIVO  
MÓVEL E RELAÇÃO COM A ANSIEDADE EM ADULTOS JOVENS: ENSAIO  
CLÍNICO RANDOMIZADO**

**ALFENAS/MG**  
**2021**

ANA KAROLINA APARECIDA SILVA

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM MOTORA POR MEIO DE DISPOSITIVO MÓVEL  
E RELAÇÃO COM A ANSIEDADE EM ADULTOS JOVENS: ENSAIO CLÍNICO  
RANDOMIZADO

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação pelo Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Ciências da Reabilitação.

Linha de pesquisa: Processo de avaliação, prevenção e reabilitação das disfunções neurológicas, cardiorrespiratórias, vasculares e metabólicas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Luciana Maria dos Reis

Co-orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Ma. Talita Andrea Bordini Malaman

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas  
Biblioteca Central – Campus Sede

Silva, Ana Karolina Aparecida  
S586a Avaliação da aprendizagem motora por meio de dispositivo móvel  
e relação com a ansiedade em adultos jovens: ensaio clínico  
randomizado / Ana Karolina Aparecida Silva – Alfenas, MG, 2022.  
62 f.: il. –

Orientadora: Luciana Maria dos Reis.  
Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade  
Federal de Alfenas, 2021.  
Bibliografia.

1. Destreza motora. 2. Reabilitação. 3. Testes de memória e  
aprendizagem. I. Reis, Luciana Maria dos. II. Título.

CDD- 610

ANA KAROLINA APARECIDA SILVA

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM MOTORA POR MEIO DE DISPOSITIVO MÓVEL E RELAÇÃO COM A ANSIEDADE EM ADULTOS JOVENS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

A Banca examinadora abaixo-assinada aprova a Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Avaliação e Intervenção em Ciências da Reabilitação.

Aprovada em: 06 de dezembro de 2021

Profa. Dra. Luciana Maria dos Reis  
Instituição: Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG

Profa. Dra. Adriana Teresa Silva Santos  
Instituição: Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG

Prof. Dr. Rubens Vinícius Letieri  
Instituição: Universidade Federal do Norte do Tocantis - UFNT



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Maria dos Reis, Professor do Magistério Superior**, em 06/12/2021, às 16:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Teresa Silva Santos, Professor do Magistério Superior**, em 06/12/2021, às 16:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **RUBENS VINÍCIUS LETIERI, Usuário Externo**, em 06/12/2021, às 16:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0646086** e o código CRC **5DA68F6F**.

Dedico este trabalho aos meus pais, irmãs e noivo.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus pela oportunidade de estudar.

Aos meus pais João Carlos da Silva e Zilda Aparecida Alexandre da Silva, as minhas irmãs Lais Cristina Aparecida da Silva e Leticia Aparecida da Silva, e o meu noivo Antônio Henrique Zacaro Júnior que sonharam esse sonho junto comigo, por todo apoio e incentivo para buscar sempre o melhor.

A minha orientadora Luciana Maria dos Reis por compartilhar todo conhecimento e me auxiliar com cada dificuldade encontrada.

A minha co-orientadora Talita Andrea Bordini Malaman por ter me ensinado os primeiros passos na pesquisa científica e continuar trilhando os caminhos junto a mim.

A professora Andréia Maria Silva por toda paciência e auxílio no desenvolvimento deste trabalho.

Ao corpo docente do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da UNIFAL por toda construção do meu conhecimento científico.

À Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) pela oportunidade e apoio.

Aos meu grupo de estudos, em especial aqueles que contribuíram com a realização desse trabalho, Nataly Barbieri Coutinho, Tales Andrade Pereira, Lívia Helena Souza Ferreira, Victor Hugo Ferreira Fuentes e Amanda Kássia Nogueira por estarem juntos comigo nesta caminhada e me ajudado no decorrer da pesquisa.

A todas as pessoas que estiveram junto comigo nesta trajetória e torcem por mim.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## RESUMO

**Introdução:** A aprendizagem motora (AM) é caracterizada por mudanças internas permanentes na capacidade do indivíduo ao executar tarefas, podendo ser influenciada por diversos fatores, inclusive emocionais, como a ansiedade. Para avaliar a AM utiliza-se curvas de desempenho obtidos em uma tarefa, uma vez que a medida direta não pode ser realizada por envolver processos cognitivos e motores. Um dos instrumentos utilizados na avaliação da AM é o *Trail Making Test* (TMT), desenvolvido inicialmente para execução manual e adaptado de diferentes formas para dispositivos móveis. **Objetivo:** Avaliar a AM por meio do teste de trilhas adaptado para dispositivos móveis e correlacionar os dados com o nível de ansiedade em universitárias do Curso de Fisioterapia. **Método:** Foram recrutadas via e-mail 33 estudantes do sexo feminino do curso de fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), entre 18 e 25 anos, declaradas destros. Estas foram randomizadas por um pesquisador independente em dois grupos, 17 no grupo 1 (G1) e 16 participantes no grupo 2 (G2). Cada grupo realizou uma parte do teste de trilhas, adaptado para versão digital pelo departamento de Ciências da Computação da UNIFAL-MG para avaliação da AM neste estudo. O nível de ansiedade das participantes foi avaliado pelo Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE), o qual foi correlacionado com as variáveis relacionadas à AM (tempo de execução e quantidade de erros). Para análise estatística utilizou-se o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0. Foi utilizado o teste *Komolgorov-Smirnov* para verificar normalidade dos dados. Posteriormente, foi utilizado o teste não paramétrico de *Friedman* seguido do teste de *Wilcoxon*, para análise das variáveis tempo e erro entre os grupos e entre os ambientes em cada grupo. Para a correlação da ansiedade-traço com tempo e erro utilizou-se o teste de correlação de *Spearman*. Em todos os casos, valores de  $p \leq 0,05$  foram considerados significativos. **Resultados:** A análise da caracterização da amostra, considerando as variáveis idade, dominância declarada, semestre do curso de fisioterapia, tipo de dispositivo utilizado, presença e tipo de problemas de saúde, teste de dominância, IDATE-estado e IDATE-traço, mostrou ausência de diferença estatística entre os grupos. Na avaliação intergrupos, considerando-se as variáveis tempo e erro em cada ambiente, foi observado valores significativos ( $p \leq 0,05$ ) no tempo de execução para os ambientes 1, 4 e 6 e no número de erros para os

ambientes 1, 4 e 5. Na avaliação em cada grupo, o teste de *Spearman* mostrou correlação positiva moderada entre IDATE-traço e erro nos ambientes 2 e 4 do grupo 2. Na avaliação em cada grupo, para o G1 observou-se significância entre quase todos os ambientes na variável tempo, exceto nas comparações 1-2, 5-6, 6-8 e 7-8. Em relação a variável erro, foi observada significância na comparação 1-6, 7-8, 2-3, 7-8, 3-7, 4-7 e 5-7. Para o G2, em relação a variável tempo, observou-se significância na comparação 1-4, 5, 6, 7 e 8, 2-3, 4, 5, 6, 7 e 8, 3-4, 5, 6, 7 e 8, 4 - 5, 6, 7 e 8 e em relação a variável erro, na comparação 1-2, 2-3, 4, 5, 6, 7 e 8.

**Conclusão:** Conclui-se que o uso das trilhas reflete os aspectos da AM e que a dificuldade da tarefa, assim como a ansiedade influenciam diretamente na AM. Este estudo serve como ponto de partida para novos estudos com uso desta metodologia para avaliar e tratar desordens relacionadas a AM.

**Palavras- chave:** Destreza motora; Reabilitação; Testes de memória e aprendizagem.



## ABSTRACT

**Introduction:** Motor learning (MA) is characterized by permanent internal changes in the individual's ability to perform tasks, which can be influenced by several factors, including emotional ones, such as anxiety. To assess AM, performance curves obtained in a task are used, since direct measurement cannot be performed because it involves cognitive and motor processes. One of the instruments used in AM assessment is the Trail Making Test (TMT), initially developed for manual execution and adapted in different ways for mobile devices

**Objective:** Evaluate AM through the trail test adapted for mobile devices and correlate the data with the level of anxiety in university students of the Physiotherapy Course.

**Method:** Thirty-three female students from the physiotherapy course at the Federal University of Alfenas (UNIFAL-MG), between 18 and 25 years old, declared right-handed, were recruited via e-mail. These were randomized by an independent researcher into two groups, 17 in group 1 (G1) and 16 participants in group 2 (G2). Each group performed a part of the trail test, adapted to a digital version by the Computer Science department at UNIFAL-MG to assess AM in this study. The participants' level of anxiety was assessed using the State-Trait Anxiety Inventory (STAI), which was correlated with the variables related to BF (time of execution and number of errors). For statistical analysis, the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 20.0 was used. The Komolgorov-Smirnov test was used to verify data normality. Subsequently, the non-parametric Friedman test was used, followed by the Wilcoxon test, to analyze the variables time and error between groups and between environments in each group. For the correlation of trait-anxiety with time and error, the Spearman correlation test was used. In all cases,  $p$  values  $\leq 0.05$  were considered significant.

**Results:** The analysis of the characterization of the sample, considering the variables age, declared dominance, semester of the physiotherapy course, type of device used, presence and type of health problems, dominance test, IDATE-state and IDATE-trait, showed absence of statistical difference between the groups. In the intergroup evaluation, considering the time and error variables in each environment, significant values ( $p \leq 0.05$ ) were observed in the execution time for environments 1, 4 and 6 and in the number of errors for environments 1, 4 and 5. In the assessment in each group, Spearman's test showed a moderate positive correlation between IDATE-trait and error in environments 2 and 4 of group 2. In the assessment in each

group, for G1 there was significance between almost all environments in the variable time, except for comparisons 1-2, 5-6, 6-8 and 7-8. Regarding the error variable, significance was observed in the comparison 1-6, 7-8, 2-3, 7-8, 3-7, 4-7 and 5-7. For G2, in relation to the time variable, there was significance in the comparison 1-4, 5, 6, 7 and 8, 2-3, 4, 5, 6, 7 and 8, 3-4, 5, 6, 7 and 8, 4 - 5, 6, 7 and 8 and in relation to the error variable, in the comparison 1-2, 2-3, 4, 5, 6, 7 and 8. Conclusion: It is concluded that the use of trails reflects the aspects of BF, and that task difficulty, as well as anxiety directly influence BF. And that this study serves as a starting point for further studies using this methodology to assess and treat BF-related disorders.

**Keywords:** motor skills; Rehabilitation; memory and learning tests.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Protocolo de Avaliação do G1 .....	31
Figura 2 -	Protocolo de Avaliação do G2 .....	31
Figura 3 -	Orientações apresentadas na tela inicial do aplicativo .....	32
Figura 4 -	Telas dos ambientes 1 a 8 do G1 constando trilhas com números .....	33
Figura 5 -	Telas dos ambientes 1 a 8 do G2 constando trilhas com números e letras .....	34
Figura 6 -	Fluxograma CONSORT .....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Caracterização da amostra .....	38
Tabela 2 -	Comparação entre os ambientes do G1 em relação as variáveis tempo e erro .....	39
Tabela 3 -	Comparação entre os ambientes do G2 em relação as variáveis tempo e erro .....	40
Tabela 4 -	Comparação intergrupos em relação ao tempo gasto (segundos) em cada ambiente .....	41
Tabela 5 -	Comparação intergrupos em relação ao número de erros em cada ambiente .....	42
Tabela 6 -	Correlação entre traço e tempo (segundos) e traço e número de erros em cada ambiente para G1 .....	43
Tabela 7 -	Correlação entre traço e tempo (segundos) e traço e número de erros em cada ambiente para G2 .....	43

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AM	Aprendizagem motora
TMT	<i>Trail Making Test</i>
TMT-A	<i>Trail Making Test</i> parte A
TMT-B	<i>Trail Making Test</i> parte B
B-A	Diferença entre resultados do TMT-B e TMT-A
B/A	Razão entre resultados TMT-B pelo TMT-A
dTMT	versão digital do <i>Trail Making Test</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas
CNS	Conselho Nacional de Saúde
TCUD	Termo de Compromisso de Utilização de Dados
<i>Google Forms</i>	Formulário da plataforma Google
G1	grupo 1
G2	grupo 2
IDATE	Inventário de Ansiedade Traço-Estado
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
CONSORT	<i>Consolidated Standards of Reporting Trials</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
2.1	APRENDIZAGEM MOTORA .....	18
2.1.1	<b>Considerações gerais</b> .....	<b>18</b>
2.1.2	<b>Áreas cerebrais envolvidas na aprendizagem motora</b> .....	<b>21</b>
2.1.3	<b>Avaliação da aprendizagem motora</b> .....	<b>22</b>
2.1.3.1	<i>Trail Making Test (TMT)</i> .....	22
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>26</b>
3.1	OBJETIVO GERAL .....	26
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	26
<b>4</b>	<b>MATERIAIS</b> .....	<b>27</b>
4.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO .....	27
4.2	LOCAL DO ESTUDO .....	27
4.3	PROCEDIMENTOS ÉTICOS .....	27
4.4	SELEÇÃO DA AMOSTRA .....	28
4.4.1	<b>Randomização da amostra</b> .....	<b>28</b>
4.5	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO .....	29
4.5.1	<b>Instrumentos para seleção da amostra</b> .....	<b>29</b>
4.5.2	<b>Instrumentos para coleta de dados</b> .....	<b>29</b>
4.5.2.1	Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) .....	29
4.5.2.2	Teste de Trilhas Adaptado por Gamificação .....	30
4.6	PROCEDIMENTOS .....	32
4.7	ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....	34
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>49</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>56</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Adquirir novas habilidades de movimento é essencial durante toda a vida e a prática destas habilidades é um fator fundamental para a aprendizagem motora (AM), que representa um conjunto de mudanças internas e permanentes na capacidade do indivíduo de executar uma tarefa motora de forma aprimorada (BAR-HAIM, 2017; FLORINDO; PEDRO, 2014; KANTAK; WINSTEIN, 2012; SHISHOV; MELZER; SILVA *et al.*, 2019).

A AM pode ser dividida, em termos temporais, em uma fase inicial de execução, seguida da fase de consolidação até chegar a fase final de retenção. Estas fases são descritas em três estágios: o estágio cognitivo e/ou de aquisição que envolve a percepção e desenvolvimento de um programa motor, e se caracteriza por uma grande quantidade de erros de desempenho e elevado nível de processamento cognitivo; o estágio associativo e/ou de consolidação, que apresenta menor quantidade de erros, assim como redução do monitoramento cognitivo, com melhoras graduais; e o estágio autônomo e/ou de adaptação que abrange os aspectos mais importantes da tarefa, nos quais os movimentos são refinados com a prática, se tornando mais precisos e padronizados, ocorrendo uma estabilização ou reorganização mediante novas situações (DAHMS *et al.*, 2020; HUBNER; VOELCKER-REHAGE, 2017; SILVA *et al.*, 2019; TANI, 2000; TIAN; CHEN, 2021).

Assim como a prática é um fator relevante para melhor e mais rápida AM (SILVA *et al.*, 2019), as questões emocionais são fatores limitantes, em especial a ansiedade. Esta condição emocional leva ao déficit de atenção e elevada preocupação, o que torna mais difícil a concentração em uma tarefa e o processamento com eficiência das informações. Os movimentos podem se tornar menos precisos, cometendo maior número de erros e pode ser necessário maior número de tentativas ou mais tempo para executar com sucesso uma determinada tarefa, o que muitas vezes leva à diminuição no desempenho, prejudicando principalmente a fase inicial da AM (NIEUWENHUYS; OUDEJANS, 2012; YANG; PARK; SHIN, 2019).

Por envolver processos neurais e cognitivos, a AM não pode ser medida diretamente, sendo esta inferida na observação e quantificação do comportamento motor por meio das curvas de desempenho. Estas são representadas de forma gráfica com valores alcançados na execução de uma tarefa motora, verificando o



desempenho aperfeiçoado ao longo de várias tentativas e a estabilização, caso não seja perturbado por estímulos externos (FLORINDO; PEDRO, 2014; KANTAK; WINSTEIN, 2012; SILVA *et al.*, 2019).

Existem variadas formas para avaliar a execução de uma tarefa, sendo o Teste de Trilhas uma delas. Este teste avalia funções executivas associadas ao planejamento, com grau de complexidade imposta pela tarefa que exige mobilização de recursos cognitivos para sua correta resolução, fator essencial para AM (BRACKEN; MAZUR-MOSIEWICZ; GLAZEK, 2018; SILVA *et al.*, 2019).

O *Trail Making Test* (TMT) tem sua forma original em papel, porém vários estudos têm utilizado uma versão digital do mesmo, alguns de forma estruturalmente semelhante ao original (BRACKEN; MAZUR-MOSIEWICZ; DAHMEN *et al.*, 2017; FELLOWS *et al.*, 2017; GLAZEK, 2018), outros utilizando designer de jogos (SACCO *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2019). O instrumento utilizado no presente estudo, desenvolvido pelo departamento de Ciências da Computação da UNIFAL-MG, se diferencia dos demais encontrados na literatura por apresentar uma versão gamificada do TMT dividida em 8 ambientes virtuais para cada parte do teste, sendo o primeiro considerado de aquisição, do segundo ao quinto considerados de treino, o sexto considerado de retenção e, finalmente, o sétimo e oitavo considerados de transferência imediata, sendo o sétimo realizado com mão não dominante e o oitavo realizado com a mesma trilha do sexto, porém de forma espelhada e fundo escuro.

Uma vez que os aparelhos móveis são promissores na área da saúde, pela facilidade do uso e pela possibilidade de criação de ambiente atrativo, divertido e estimulante, algumas ferramentas, como a gamificação, que se caracteriza pela técnica de *design* de jogos eletrônicos com objetivo de envolver pessoas na solução de um problema, são usadas para aumentar as chances de aprendizagem e a absorção de informações (BRACKEN; MAZUR-MOSIEWICZ; GLAZEK, 2018; JONES *et al.*, 2015; NUNES; HERPICH; LIMA, 2016; SILVA *et al.*, 2019).

Considerando que o conhecimento dos mecanismos, processos envolvidos e fatores que afetam a AM são fundamentais para o fisioterapeuta, o uso de instrumentos simples e de fácil aplicação pode contribuir para estratégias de avaliação e tratamento, além de possibilitar ao indivíduo adquirir e resolver atividades motoras do dia a dia. Assim, o presente estudo trata-se do desenvolvimento de uma versão gamificada do TMT baseada na versão de Silva *et al.* (2019), utilizada para avaliação da AM. E tem como hipótese inicial que o uso das

trilhas reflita os aspectos da AM e que a dificuldade da tarefa e a ansiedade influenciam como essa ocorre.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 APRENDIZAGEM MOTORA

#### 2.1.1 Considerações gerais

Aprender é uma capacidade humana importante ao longo da vida, abrange amplas tarefas, desde as mais simples às mais complexas, e envolve a aquisição de um comportamento habilidoso (BERA; SHUKLA; BAPI, 2021). A aquisição de habilidades é um processo fisiológico relacionado à realização de determinada tarefa, envolve movimentos motores sequenciais com precisão e rapidez por meio da prática, gerando mudanças comportamentais e AM (BERA; SHUKLA; BAPI, 2021; CARRASCO-GONZÁLEZ; ZAPARDIEL-SÁNCHEZ; LERMA-LARA, 2021; KANTAK; WINSTEIN, 2012; TAKEO *et al.*, 2021).

A AM foi definida por Schmidt em 1988 como “um conjunto de processos internos associados à prática ou experiência, levando a uma mudança relativamente permanente na capacidade de movimento”. Engloba a aquisição de novas competências ou tarefas desconhecidas, bem como a reaprendizagem ou melhoria de competências adquiridas no passado (HUBNER; VOELCKER-REHAGE, 2017; SHISHOV; MELZER; BAR-HAIM, 2017).

A “mudança relativamente permanente” está no cerne do conceito de aprendizagem-desempenho, que discrimina o comportamento motor observado durante a prática (desempenho motor) e a resiliência desse comportamento que se desenvolve ao longo da prática e é sustentado ao longo do tempo (aprendizado motor) (HUBNER; VOELCKER-REHAGE, 2017; KANTAK; WINSTEIN, 2012).

O aprendizado de habilidades motoras envolve três estágios: (1) aquisição, que envolve o aprendizado da sequência motora e consiste em uma série de mudanças nas funções motoras, levando à melhora no desempenho já na primeira sessão de prática; (2) consolidação, caracterizada por melhoras mais graduais à medida que as habilidades são automatizadas, obtendo uma seleção da ação motora que é a tarefa de escolher entre os vários comportamentos possíveis de executar; e (3) retenção ou adaptação motora, onde as mudanças no comportamento motor são mais rápidas, preservando o desempenho estável do comportamento aprendido, apesar das pequenas flutuações no ambiente, na qual a

memória duradoura é formada (HUBNER; VOELCKER-REHAGE, 2017; TIAN; CHEN, 2021).

Todo esse processo de AM requer dois componentes, o motor que diz respeito a aquisição dinâmica de movimento sintonizada e integração sensório-motora; e o cognitivo, que envolve a aprendizagem da ordem sequencial dos movimentos. Isso se dá por meio de dois tipos de aprendizagem, a explícita em que é necessário percepção consciente com o conhecimento da sequência do que está sendo aprendido e a implícita que ocorre sem a percepção consciente, melhorando o desempenho de uma sequência sem o conhecimento desta (BERA; SHUKLA; BAPI, 2021; TAKEO *et al.*, 2021).

A cognição desempenha papel inegável na AM, pois a capacidade de seguir instruções e desenvolver novas estratégias é fundamental para os indivíduos executarem ações bem-sucedidas. Durante a fase inicial da aprendizagem que exige demandas cognitivas, os indivíduos começam a desenvolver uma compreensão dos objetos da tarefa, incluindo o objetivo da tarefa e os fatores ambientais que podem influenciar sua capacidade de execução (SPAMPINATO; CELNIK, 2021).

Do ponto de vista neurobiológico-computacional, uma boa tarefa motora deve ser passível de ser repetida, como por exemplo, a execução dos movimentos sequenciais, que é um aspecto fundamental do comportamento voluntário. A repetição cria um modelo de referência com a maior precisão possível, visando obter o melhor desempenho, que é adquirido e aprimorado por meio da prática e mantido como uma habilidade motora (OHBAYASHI, 2021; TIAN; CHEN, 2021).

Inicialmente, ao executar um movimento sequencial, o indivíduo tende a cometer grande números de erros, porém uma melhoria do desempenho pode ser detectada com mudanças na velocidade e precisão. Após várias sessões de prática, o desempenho melhora mais lentamente com menos e menores erros, pois à medida que o indivíduo executa repetidamente a mesma trajetória, os movimentos motores são otimizados para facilitar a sequência, sendo mais precisos e rápidos. Assim, o aprendizado da tarefa é evidente a partir das melhorias de desempenho em várias medidas comportamentais (BERA; SHUKLA; BAPI, 2021; OHBAYASHI, 2021).

Um estudo de revisão encontrou evidências que após a repetição de uma tarefa motora, é gerado um processo de aprendizagem, com melhora na execução durante o desempenho da tarefa e capacidade de realizá-la em maior velocidade

(CARRASCO-GONZÁLEZ; ZAPARDIEL-SÁNCHEZ; LERMA-LARA, 2021). A repetição da ação tem correlação direta com a melhora do desempenho, de forma que, quanto mais a tarefa motora é praticada, mais eficiente é o desempenho em termos de velocidade e redução de erros. Um maior tempo de prática está associado a maiores mudanças no nível central e, portanto, a maior AM (CARRASCO-GONZÁLEZ; ZAPARDIEL-SÁNCHEZ; LERMA-LARA, 2021).

Para que a AM seja eficiente, a tarefa realizada pelo indivíduo tem que ser significativa e deve ser adaptada às necessidades e capacidades e preferências individuais. Quando um indivíduo é capaz de compreender o propósito para o qual está realizando a tarefa motora ocorre maior adesão, uma base muito importante para o aprendizado (CARRASCO-GONZÁLEZ; ZAPARDIEL-SÁNCHEZ; LERMA-LARA, 2021).

A prática e a motivação são fatores que influenciam positivamente a AM, enquanto fatores como complexidade da tarefa e questões emocionais interferem de forma negativa. A dificuldade da tarefa é um conceito amplo e pode ser vista como uma manifestação somada de todas as características da tarefa. Uma tarefa é difícil se não puder ser dominada em uma única sessão e tiver vários graus de liberdade. Com o aumento da dificuldade da tarefa, o número de erros tende a aumentar. O conteúdo da informação embutido nos erros molda o plano de ação e ajuda a melhorar o desempenho. Porém, nossa capacidade de informação é limitada e quando ultrapassada, o executor opta por um plano de ação incorreto e resultam em erros e baixo desempenho. A alta dificuldade da tarefa pode levar à sobrecarga de informações, que pode interferir na AM (BOOTSMA *et al.*, 2018).

Dentre os fatores emocionais, a ansiedade é um dos que interferem na AM. A presença de ansiedade leva ao déficit de atenção e elevada preocupação, o que torna mais difícil a concentração em uma tarefa e o processamento com eficiência das informações. Os movimentos podem se tornar menos precisos, com maior número de erros e necessidade de mais tentativas ou mais tempo para executar com sucesso uma determinada tarefa, o que muitas vezes leva à uma diminuição no desempenho, prejudicando principalmente a fase inicial da AM (NIEUWENHUYES; OUDEJANS, 2012; YANG; PARK; SHIN, 2019).

De acordo com Schmidit (1987), uma habilidade bem aprendida é adaptável e pode facilmente ser transferida para novos contextos (BONNEY *et al.*, 2017). Apesar dos fatores que auxiliam ou limitam o aprendizado motor, todos temos amplas

oportunidades de aprender novas habilidades motoras para trabalho ou lazer, ou reaprendizagem de uma habilidade durante o treinamento de reabilitação após uma lesão. (KRAKAUER *et al*, 2019; SEIDLER; BO; ANGUERA, 2012).

### **2.1.2 Áreas cerebrais envolvidas na aprendizagem motora**

As áreas do cérebro envolvidas na AM são os gânglios da base, cerebelo e córtex motor (TIAN; CHEN, 2021). Cada região consiste em vários tipos de células mescladas conectadas em circuitos específicos e a habilidade motora ocorre por meio de mudanças na excitabilidade neuronal, força sináptica e conectividade do circuito (TIAN; CHEN, 2021).

O córtex motor primário atua como um controlador que envia comandos direta ou indiretamente aos neurônios motores, fornecendo controle dos membros para executar ações específicas com alta velocidade e precisão, além de permitir sinergias flexíveis de desempenho relacionadas com novas tarefas ou objetos. Os gânglios basais estão envolvidos no controle do movimento e aprendizado de habilidades. O estriado é o principal núcleo de entrada, funcionando como o ponto de encontro central que compila e integra as informações do tálamo, do córtex e do mesencéfalo antes da produção motora. O cerebelo é necessário para a adaptação dos movimentos dos olhos e membros, que estão envolvidos no movimento de ajuste fino e na aprendizagem de novas tarefas motoras em tempo real. Acredita-se que o cerebelo seja um local de aprendizagem supervisionada, com o objetivo de ajustar o padrão de movimento usando *feedback* do sistema e melhorar ainda mais o desempenho futuro (TIAN; CHEN, 2021).

A repetição é o componente motor que mais produz alterações no córtex motor após a aquisição de nova habilidade (CARRASCO-GONZÁLEZ; ZAPARDIEL-SÁNCHEZ; LERMA-LARA, 2021). Os exercícios de controle motor têm um alto componente cognitivo, pois envolvem movimentos voluntários, o que leva a uma maior ativação cortical e a mais mecanismos neuroplásticos. Nos estágios iniciais, as fases cognitiva e associativa da AM ativam as regiões cerebrais frontais e parietais, enquanto na fase tardia da aprendizagem autônoma o cerebelo medial anterior, região de controle motor, é ativado (CARRASCO-GONZÁLEZ; ZAPARDIEL-SÁNCHEZ; LERMA-LARA, 2021).

### 2.1.3 Avaliação da aprendizagem motora

Por envolver processos neurais e cognitivos que não podem ser medidos diretamente, a AM pode ser estimada pela observação e quantificação do comportamento, por meio das curvas de desempenho, que examinam as mudanças em função da prática (KANTAK; WINSTEIN, 2012; SHISHOV; MELZER; BAR-HAIM, 2017; SILVA *et al.*, 2019).

Após a fase de aquisição, que não reflete os efeitos de aprendizagem permanente, é necessária realização de testes de retenção e/ou transferência para inferi-los. Se a habilidade estiver nas mesmas condições nas quais foi praticada na fase de aquisição, usa-se testes de retenção, que tem como objetivo determinar a relação de permanência do nível de desempenho alcançado na aquisição. Quando há uma nova variação da habilidade praticada, usa-se o teste de transferência. O intervalo de tempo dos testes de retenção/transferência varia de 10 segundos a algumas horas (KANTAK; WINSTEIN, 2012).

As curvas de desempenho podem ser representadas de forma gráfica, por meio de labirintos ou teste de trilhas, com valores alcançados na execução de uma tarefa, verificando o desempenho aperfeiçoado ao longo de várias tentativas (FLORINDO; PEDRO, 2014) e a estabilização, caso não seja perturbado por estímulos externos. (SHISHOV; MELZER; BAR-HAIM, 2017; SILVA *et al.*, 2019; SOUZA, 2006).

#### 2.1.3.1 *Trail Making Test* (TMT)

O *Trail Making Test* (TMT) é amplamente usado na neurociência comportamental em avaliações neuropsicológicas, em parte porque são sensíveis a uma variedade de distúrbios neurológicos. É amplamente estudado e usado por ser disponível de forma gratuita e frequentemente é utilizado para avaliar aspectos de atenção e funções executivas (DAHMEN *et al.*, 2017; FELLOWS *et al.* 2017; KLAMING; VLASKAMP, 2018). Avalia processos cognitivos, como busca e planejamento visual, velocidade de processamento, flexibilidade cognitiva, função executiva, atenção e memória, e compara com dados normativos de populações de controle apropriadas (DAHMEN *et al.*, 2017; LIN *et al.*, 2021; WOODS *et al.*, 2015).

A versão original, em papel A4 impresso em tinta preta, compreende duas condições, parte A (TMT-A) e parte B (TMT-B), cada uma mede processos cognitivos sobrepostos, mas também diferentes. Na parte A, o participante é instruído a desenhar uma linha conectando números dentro de um círculo em sequência de ordem crescente (1-2-3...25) o mais rápido possível, sem levantar a caneta da superfície do papel. Na parte B, é um pouco mais desafiadora, o participante deve conectar uma série de círculos contendo um número ou uma letra em sequência alternada (1-A-2-B...12-L). Cada parte é avaliada com base no tempo total de conclusão e no número de erros contidos. Um erro é registrado se o participante desenha uma linha em um círculo na ordem errada. É estipulado um tempo de 300 segundos para completar a parte A e 300 segundos para completar a parte B. Se tentou completar, mas não conclui no tempo determinado, o tempo para a pontuação de conclusão é registrado como 301 segundos (FELLOWS *et al.* 2017; LIN *et al.*, 2021).

A comparação dos tempos de conclusão das partes A e B pode ser calculada subtraindo o tempo total para concluir o TMT-A do tempo total para concluir o TMT-B (B-A) ou razão (B/A). O método de subtração é comumente usado e reflete diferenças nas demandas cognitivas, além de mostrar que os comprimentos das trilhas se diferem significativamente (FELLOWS *et al.*, 2017; KLAMING; VLASKAMP, 2018; LIN *et al.*, 2021; WOODS *et al.*, 2015).

O tempo de conclusão é maior para parte B do que para a parte A, e uma das variáveis que contribuem para diferenças no desempenho entre as partes é que a distância total para completar o TMT-B é maior do que o TMT-A, o que leva a um maior tempo de conclusão, podendo aumentar o nível de dificuldade (FELLOWS *et al.* 2017).

A interpretação clínica do desempenho do TMT é baseada na parte A que reflete principalmente as habilidades de busca visual e velocidade motora. Em contraste, TMT-B tem sido associado com velocidade de processamento e habilidades cognitivas mais complexas, de ordem superior, por estar relacionado a flexibilidade cognitiva em alternar corretamente entre números e letras e realizar o sequenciamento simultâneo de duas séries e a alternância entre conjunto de informações (FELLOWS *et al.* 2017; KLAMING; VLASKAMP, 2018).

Várias versões alternativas do TMT, incluindo adaptações para gamificação, foram desenvolvidas para isolar melhor a natureza das suas limitações. Algumas



variantes são estruturalmente semelhantes à versão original, mas incluem mais condições, enquanto outras são estruturalmente diferentes (FELLOWS *et al.* 2017).

A gamificação pode ser definida como “o uso de elementos de jogos digitais e técnicas de *design* de jogos em contextos não relacionados a jogos”. A gamificação descreve a ideia de usar elementos de *design* de jogos em contextos alheios ao jogo, a fim de aumentar a motivação, desempenho e engajamento de usuários, que pode levar a um comprometimento de longo prazo, ou seja, a aprendizagem. Se concentra no aprimoramento de um processo ou produto já existente com o objetivo de manter uma versão lúdica do que já existe. Possui boa relação custo-benefício, acessibilidade e flexibilidade (CHENG *et al.*, 2019; TOLKS *et al.*, 2020; VERMEIR *et al.*, 2020) e representa grande potencial de inovação para prevenção e promoção de saúde (TOLKS *et al.*, 2020; VERMEIR *et al.*, 2020), além de contribuir para o sucesso do aprendizado por incluir processamento cognitivo mais profundo e proporcionar maior tempo gasto com o material de aprendizagem.

Dahmen *et al.* (2017) desenvolveram uma variante digital do TMT projetado o mais semelhante possível ao teste original. O instrumento foi desenvolvido com um aplicativo Android e aplicado por meio de um tablet capaz de gerar dados do sensor e fornecer *insights* mais profundos sobre certos aspectos da cognição do que testes em papel. Fellows *et al.* (2017), também realizaram um estudo com uma versão digital do TMT, semelhante estruturalmente a versão original, para isolar componentes separados de cada condição usando algoritmos automatizados (FELLOWS *et al.*, 2017). Em outro estudo (POREH *et al.*, 2012), foi utilizado TMT computadorizado para analisar o desempenho em cinco subseções igualmente divididas (Seção 1: círculos 1-5; seção 2: círculos de 6-10; etc.) da tarefa. Woods *et al.* (2015) apresentou uma versão computadorizada do TMT que sistematiza a realização do teste, reduzindo a influência do examinador, corrigindo automaticamente os erros, equacionando os comprimentos dos caminhos das trilhas A e B e apresentando uma exibição padronizada durante todo o teste, além de permitir uma análise de desempenho de segmento por segmento e adicionar uma série de novas métricas que fornecem uma visão adicional sobre os diferentes fatores que contribuem para o tempo de conclusão geral (WOODS *et al.*, 2015). Silva *et al.* (2019) utilizou uma versão gamificada do TMT, dividindo o teste em 6 seções para cada parte. A parte A compreendeu ambiente 1 com números de 1 a 10, ambiente 2 com números de 1 a 12, ambiente 3 com números de 1 a 16,

ambiente 4 com números de 1 a 20, ambiente 5 com números de 1 a 24 e ambiente 6 com números de 1 a 26. A parte B consistiu de ambiente 1 com números de 1 a 5 e letras de A a E, ambiente 2 com letras de A a F e números de 1 a 6, ambiente 3 com letras de A a H e números de 1 a 8, ambiente 4 com letras de A a J e números de 1 a 10, ambiente 5 com por letras de A a L e números de 1 a 12, e ambiente 6 composto por letras de A a M e números de 1 a 13. Essa divisão foi realizada para avaliar as fases da AM (SILVA *et al.*, 2019).

No presente estudo, foi utilizada uma versão gamificada do TMT, baseada no estudo de Silva *et al.*, (2019), porém com adaptações no formato de exibição e inclusão de dois novos ambientes para verificar a transferência imediata da habilidade adquirida.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a AM por meio do teste de trilhas adaptado para dispositivos móveis e correlacionar os dados com o nível de ansiedade em universitárias do Curso de Fisioterapia.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Avaliar a AM conforme aumento da complexidade da tarefa, por meio da avaliação do tempo de execução e contagem do número de erros nos diferentes ambientes do teste;
- b) Comparar diferenças entre os grupos em relação aos dados de AM (tempo e erros);
- c) Correlacionar os dados de AM com níveis de ansiedade (IDATE-traço) em cada grupo.

## 4 MATERIAIS E METODOS

### 4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de pesquisa de desenvolvimento metodológico com abordagem quantitativa, na intenção de aprimorar recursos tecnológicos a partir da elaboração e avaliação de instrumento confiável (POLIT; BECK, 2011).

O estudo é caracterizado como ensaio clínico randomizado, prospectivo, simples cego, paralelo, de dois braços. A randomização foi feita em blocos com sigilo de alocação e com cegamento estatístico. O período de desenvolvimento da pesquisa foi de outubro de 2018 a outubro de 2021, sendo que o recrutamento foi de junho a julho de 2021.

### 4.2 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado de forma remota no domicílio da participante, a qual foi orientada a estar em uma sala, sentada adequadamente em frente a uma mesa, sobre a qual estava seu dispositivo portátil com sistema operacional Android 7 ou superior, utilizado para o teste. O aplicativo contendo a versão digital do TMT foi instalado pelas próprias participantes após receber, via e-mail, o link de acesso e todas as informações necessárias para a instalação.

### 4.3 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da UNIFAL-MG sobre o CAAE 91681018.3.000.5142. com o parecer 2.893.122 (ANEXO A). Esse estudo se submeteu às normas éticas da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), assumindo o compromisso de respeitar a integridade e autonomia dos participantes. O sigilo foi respeitado e mantido durante o estudo e os pesquisadores mantiveram o anonimato da identidade dos participantes. As participantes consentiram o estudo assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual foi encaminhado por e-mail e considerado como pré-requisito para instalação e uso do aplicativo. O presente estudo foi registrado na plataforma de

Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC) sobre o RBR-6n6cdx8 em 27/10/2021.

#### 4.4 SELEÇÃO DA AMOSTRA

Foram recrutadas participantes de todos os períodos do curso de fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), por meio de convite enviado via e-mail institucional. As voluntárias que aceitaram participar, assinaram o TCLE e preencheram os questionários de avaliação inicial por meio do *Google Forms*. A partir das respostas dos questionários, foram considerados os critérios de inclusão: ser do sexo feminino, declaradas destros, com idade entre 18 e 25 anos, sem experiência prévia na tarefa. Excluiu-se aquelas com sinais evidentes e comprovados de agravos às condições gerais de saúde, alterações musculoesqueléticas no membro superior direito, lateralidade sinistra e que possuísse dispositivo móvel com sistema operacional diferente do Android 7 ou superior.

A faixa etária foi selecionada de acordo com o que estabelece o autor Erik Erikson (1980) nos estágios de desenvolvimento psicossocial da idade adulta em que a faixa etária de 18 a 25 anos é o primeiro estágio da idade adulta, considerados adultos jovens (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

##### 4.4.1 Randomização das amostras

As participantes que atenderam aos critérios de inclusão, foram randomizadas por um pesquisador independente (cego) por meio do site *Randomizer* (<https://www.randomizer.org/>), gerando uma sequência de alocação aleatória em dois grupos: G1 - realizaram aplicativo com trilhas contendo somente números e G2 – realizaram aplicativo com trilhas contendo números e letras.

A randomização do presente estudo foi realizada de acordo com as respostas enviadas por meio do *Google Forms*, a partir das quais foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão e, semanalmente, feita a randomização. Desta forma, o bloco 1 foi randomizado em 10 de junho de 2021, constando de 10 alunas distribuídas 5 para cada grupo, o bloco 2 em 17 de junho de 2021 com 19 participantes, sendo 10

no G1 e 9 no G2; e o bloco 3 em 24 de junho de 2021, constando 12 alunas, distribuídas 6 para cada grupo.

Foram randomizadas 41 participantes no total, sendo 21 participantes no G1 e 20 participantes no G2. Ao final do processo, houve perda de 05 participantes do G1 e 03 do G2, totalizando 33 participantes efetivas (G1=17 e G2=16).

De acordo com o grupo em que a voluntária se encontrava, foi encaminhado via e-mail o arquivo de instalação do aplicativo contendo o teste que a mesma deveria realizar, bem como todas as orientações em um guia elaborado para tal finalidade. Após instalação e execução do aplicativo, os resultados foram enviados via *Whatsapp* para pesquisadora responsável, em formato de imagem. Os dados então foram tabulados no Excel e enviados para análise estatística para um outro pesquisador, sem conhecimento dos grupos.

#### 4.5 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Todas as avaliações foram realizadas em um único momento.

##### 4.5.1 Instrumentos para seleção da amostra

Para seleção da amostra, foram utilizados o Teste de Dominância Manual, direcionado para avaliação da lateralidade (BAGATINI, 1972) (ANEXO B), sendo consideradas para o estudo somente participantes destros, e um formulário elaborado pelos pesquisadores, contendo uma anamnese sobre os aspectos de saúde, inclusive relacionados à comprometimentos nos membros superiores (APÊNDICE A).

##### 4.5.2 Instrumentos para coleta de dados

###### 4.5.2.1. Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE)

O Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) (ANEXO C), desenvolvido por Spielberger, Gorsuch e Lushene (1970) e traduzido para o português por Biaggio e Natalício (1977), é um dos instrumentos de autoavaliação mais usado para mensurar a ansiedade e se baseia nos conceitos de estado e traço de ansiedade.

Foi desenvolvido inicialmente para investigar ansiedade em adultos sem perturbações psiquiátricas e demonstra utilidade para medir ansiedade em estudantes (BIAGGIO; NATALÍCIO; SPIELBERGER, 1977). É constituído de 40 afirmações distribuídas em duas partes. A primeira parte avalia a ansiedade-estado com 20 afirmações correspondentes aos sentimentos em relação a intensidade com que estão ocorrendo naquele momento. E a segunda parte avalia o traço-ansiedade que corresponde a frequência com que ocorrem os sintomas em uma escala que varia de 1 a 4 pontos. O escore total de cada parte varia de 20 a 80, sendo que valores mais altos indicam maiores níveis de ansiedade. Não possui cortes definidos, pois o nível de intensidade pode variar de acordo com as características individuais e amostrais (CARVALHO *et al.*, 2015; GAMA *et al.*, 2008; KAIPPER, 2008).

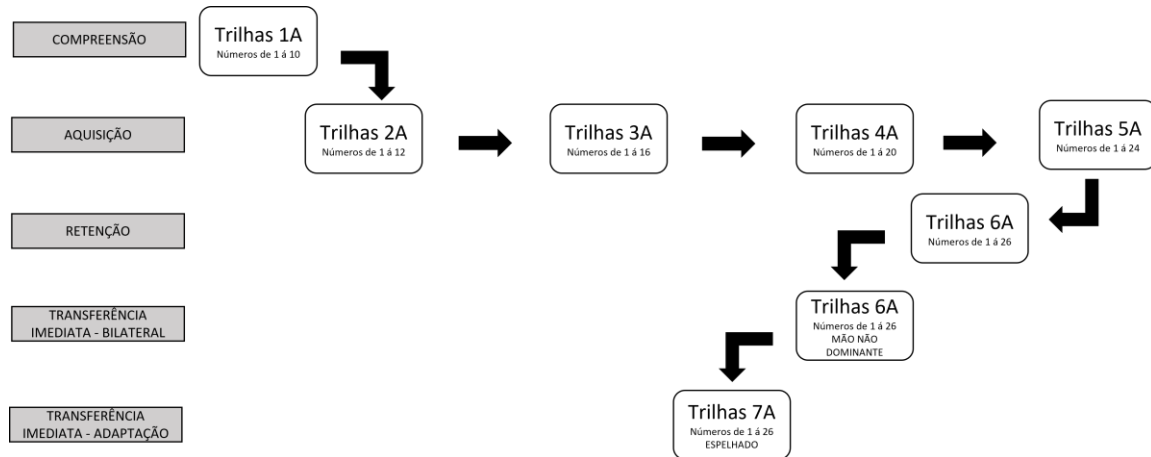
#### 4.5.2.2 Teste de Trilhas Adaptado por Gamificação

Este estudo foi realizado em colaboração com o Departamento de Ciência da computação da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), onde a adaptação digital gamificada do TMT foi realizada. Vale ressaltar que o instrumento se encontra em processo de validação em um estudo paralelo a este.

O aplicativo desenvolvido a partir do processo de gamificação, foi adaptado e dividido em 16 ambientes, sendo 08 na parte A e 08 na parte B utilizando comprimento e configuração espacial similares em ambas as partes para que pudessem verificar desempenho com mesmo trajeto e distância percorrida em cada ambiente.

Os 08 ambientes baseados no TMT-A, foram subdivididos em: ambiente 1A, com números de 1 a 10, considerado ambiente de compreensão da tarefa; ambientes 2A, 3A, 4A, 5A considerados ambientes de treinamento da tarefa, sendo que no ambiente 2A encontravam-se números de 1 a 12, no 3A números de 1 a 16, no 4A números de 1 a 20 e o 5A números de 1 a 24, verificando a aquisição da habilidade. O ambiente 6A, considerado teste de retenção, consistiu em números de 1 a 26. O ambiente 7A, consistindo do mesmo ambiente 6A foi realizado com a mão esquerda (não dominante), para transferência imediata bilateral. E o ambiente 8A, contendo o ambiente 6A de forma espelhada e fundo escuro, considerado teste de transferência imediata- adaptação (Figura 1).

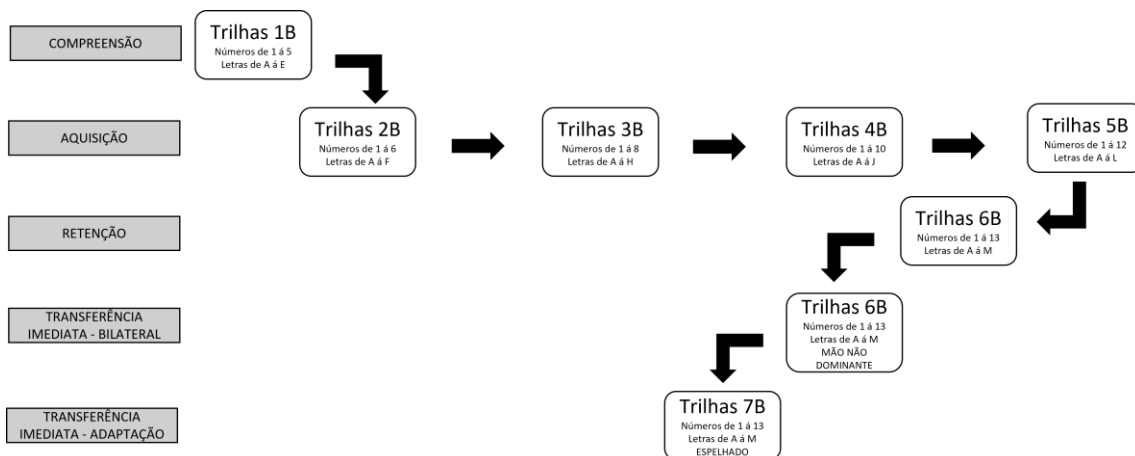
Figura 1 - Protocolo de Avaliação do G1.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os outros 08 ambientes baseados no TMT-B também foram subdivididos em: ambiente 1B, consistindo em letras (A-E) e números (1-5) considerado fase de adaptação e compreensão da tarefa. Os ambientes 2B, 3B, 4B, 5B e 6B foram ambientes de treinamento da tarefa, sendo o ambiente 2B constituído de letras de A a F e números de 1 a 6, o 3B com letras de A a H e números de 1 a 8, o ambiente 4B composto por letras de A a J e números de 1 a 10, o ambiente 5B composto por letras de A a L e números de 1 a 12, considerados testes de aquisição de habilidade. O ambiente 6B composto por letras de A a M e números de 1 a 13. O ambiente 7B, consistindo do mesmo ambiente 6B realizado com a mão esquerda (não dominante). E finalmente o ambiente 8B constituído do ambiente 6B de forma espelhada e fundo escuro (Figura 2).

Figura 2 - Protocolo de Avaliação do G2.



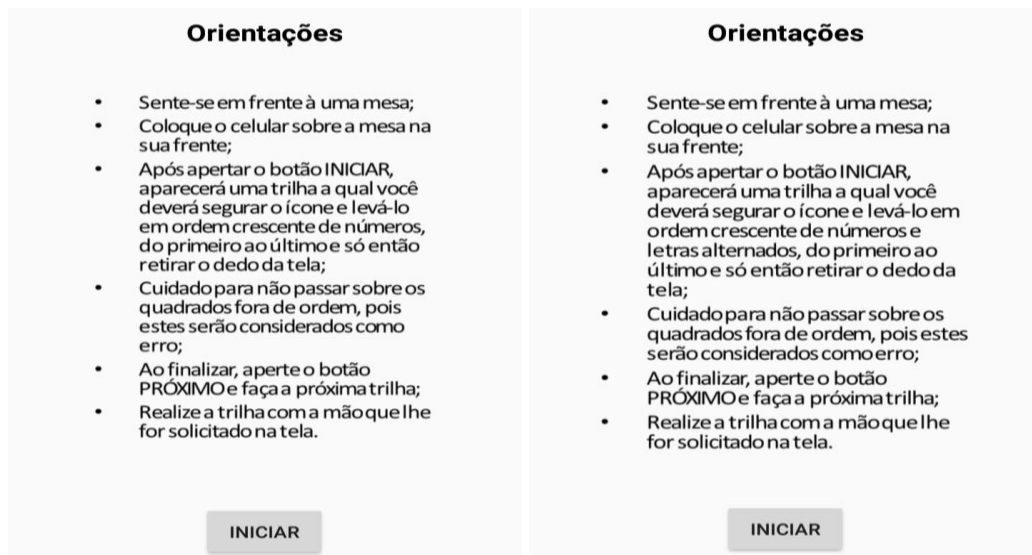
Fonte: Elaborado pela autora (2021).



#### 4.6 PROCEDIMENTOS

Os testes foram realizados de forma individual, pela própria participante em seu domicílio, de acordo com orientações fornecidas previamente pelos pesquisadores e descritas na tela inicial do aplicativo (Figura 3). Todas as participantes receberam as mesmas instruções sobre o procedimento da pesquisa, com a única mudança na informação das trilhas que continha números e nas que compreendiam números e letras.

Figura 3 - Orientações apresentadas na tela inicial do aplicativo



Fonte: Retirado do aplicativo do TMT gamificado (2021).

As variáveis dependentes Erro e Tempo foram consideradas para análise do desempenho das participantes.

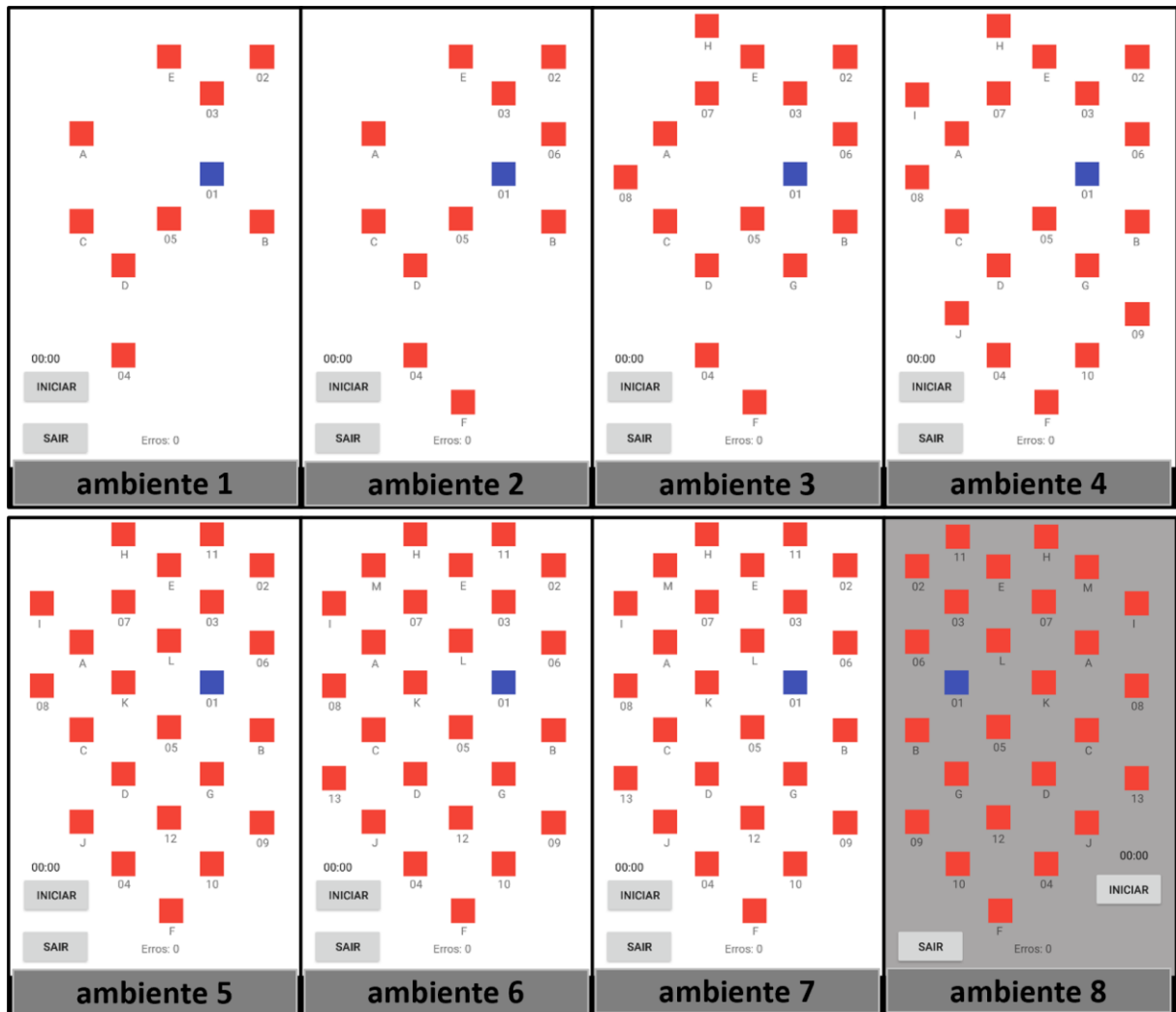
As fases de adaptação e treino no ambiente foram caracterizadas pela exposição dos indivíduos a oportunidades sequenciais de interação, contendo movimentos sequenciais baseados em um TMT, sendo que para o G1 continha somente números e para o G2 letras e números. Finalizado os treinos, a participante realizou o ambiente 6, considerado como teste de retenção. Posteriormente, realizou o ambiente 7, contendo a mesma trilha do ambiente 6 mas com a mão esquerda (não dominante) para verificar a transferência imediata bimanual. Na sequência, foi exposta à interação no ambiente 8, configurando como teste de transferência imediata, com um novo contexto (forma espelhada do ambiente 6 com fundo mais escuro) conforme figuras 4 e 5.

Figura 4 - Telas dos ambientes 1 a 8 do G1 constando trilhas com números.



Fonte: Retirado do aplicativo do TMT gamificado (2021).

Figura 5 - Telas dos ambientes 1 a 8 do G2 constando trilhas com números e letras.



Fonte: Retirado do aplicativo do TMT gamificado (2021).

Após finalizar os ambientes no aplicativo, as participantes receberam um formulário do *Google Forms* com título *Feedback* do aplicativo de trilhas adaptado, com algumas perguntas para avaliar as limitações do aplicativo e as possíveis melhorias para próximas pesquisas (APÊNDICE B).

#### 4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram tabulados no Excel e enviados para análise estatística para um outro pesquisador independente, cego para os grupos.

Para as variáveis descritivas, utilizou porcentagens, média e desvio padrão. Utilizou-se o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS versão 20.0). Todas as variáveis foram analisadas com o teste de *Komolgorov-Smirnov* para

verificar normalidade da amostra para a pesquisa. A partir deste foi utilizado teste não paramétrico, Teste de *Friedman* para verificar diferença entre os grupos na variável dependente tempo e erro (variáveis dependentes), seguido do pós-teste de *Wilcoxon* para determinar onde estava a diferença.

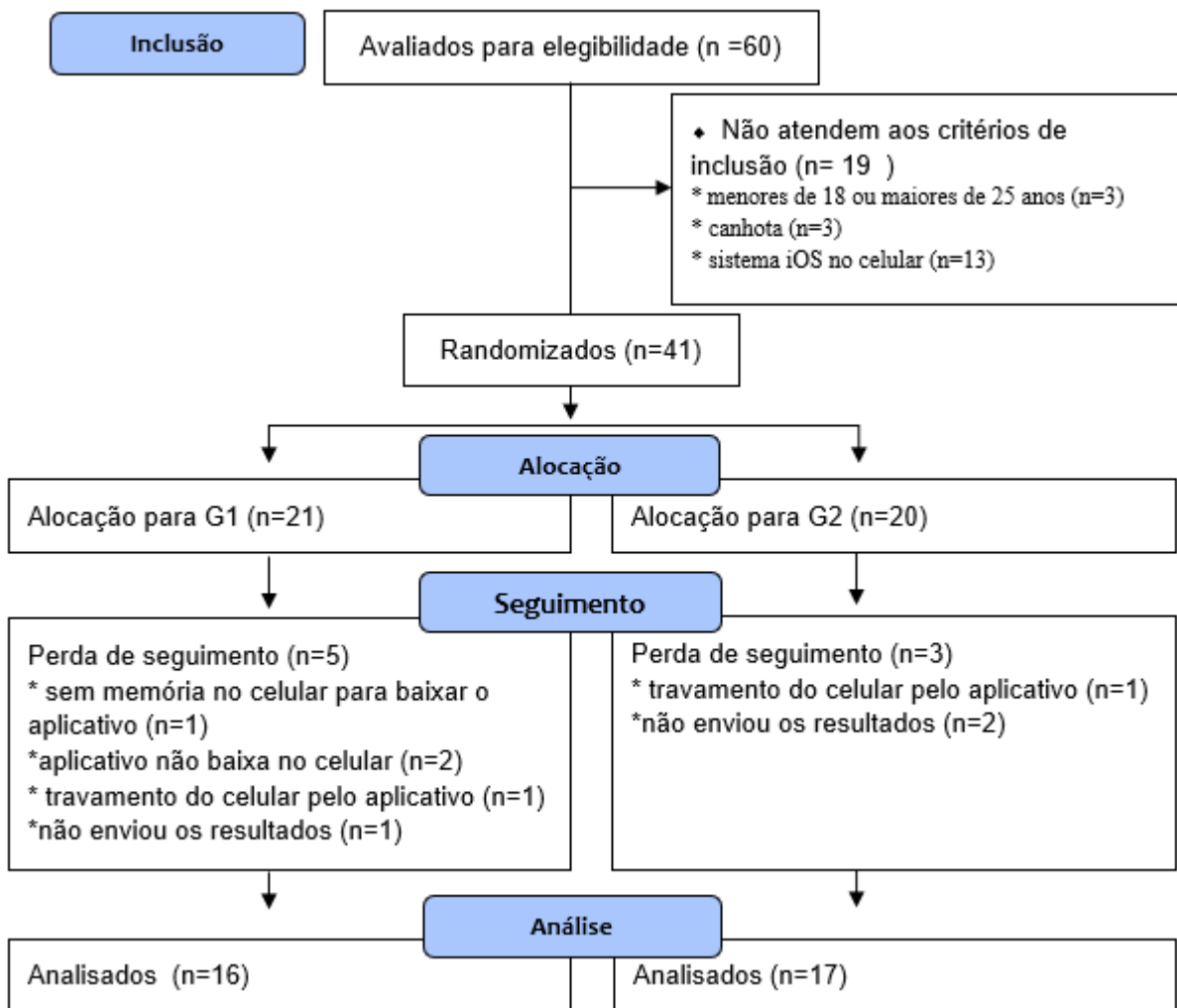
Para comparação da variável idade e do IDATE entre os grupos utilizou-se o teste de *Mann-Whitney* e para comparação do teste de dominância entre os grupos utilizou-se o teste *T*.

Para a correlação da variável independente, ansiedade traço com tempo e erro (variáveis dependentes) utilizou Teste de Correlação de *Spearman*. Valores de  $p \leq 0,05$  foram considerados significativos.

## 5 RESULTADOS

Foram recrutadas 217 alunas do curso de fisioterapia da UNIFAL-MG via e-mail no período de junho a julho de 2021. Das 217 alunas recrutadas, 60 responderam o formulário com anamnese sobre os aspectos de saúde e comprometimento dos membros superiores, bem como o Teste de Dominância manual para confirmar a lateralidade. Com base no formulário foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, onde 41 das participantes foram randomizadas em dois grupos (G1=21 e G2=20) por um pesquisador independente (cego). Das 41 randomizadas, somente 33 (G1=16 e G2=17) realizaram o aplicativo e enviaram os resultados para análise, conforme fluxograma a seguir (Figura 6).

Figura 6 - Fluxograma CONSORT



Fonte: Elaborado pela autora baseado no CONSORT 2010 (2021).

Participaram do estudo 33 discentes do curso de Fisioterapia da UNIFAL-MG, do sexo feminino, declaradas destros, que atendiam aos critérios de inclusão. Estas foram distribuídas em dois grupos G1 e G2. O G1 contou com 17 participantes com idade média de  $22.25 \pm 1.65$  e 16 participantes no G2 com  $20.76 \pm 1.64$  anos.

A caracterização da amostra de ambos os grupos está apresentada na Tabela 1. Não foi observada diferença significativa na comparação das medidas descritivas entre os grupos.

Tabela 1 – Caracterização da amostra

Características	Randomizados (n=33)		
	G1 (n=16)	G2 (n=17)	Valor de p
<b>Participantes</b>			
Idade (anos)	22.25±1.65	20.76±1.64	0.87 <sup>a</sup>
Dominância declarada (destras)	100%	100%	-
<b>Semestre</b>			
1º semestre	6.25 % (n=1)	17.65% (n=3)	-
3º semestre	6.25 % (n=1)	35.29% (n=6)	-
5º semestre	12.50% (n=2)	11.76% (n=2)	-
7º semestre	37.5% (n=6)	29.41% (n=5)	-
8º semestre	18.75% (n=3)	-	-
10º semestre	18.75% (n=3)	5.88% (n=1)	-
<b>Dispositivo (Android)</b>	100%	100%	-
<b>Problema de saúde</b>			
Sim	18.75% (n=3)	41.18% (n=7)	-
Não	81.25% (n=13)	58.82% (n=10)	-
<b>Tipo de problema de saúde</b>			
Hipertensão	6.25 % (n=1)	5.88% (n=1)	-
Rinite	6.25 % (n=1)	-	-
Testou positivo para COVID-19	6.25 % (n=1)	-	-
Sinusite	-	5.88% (n=1)	-
Escoliose congênita	-	5.88% (n=1)	-
Tensão muscular na coluna	-	5.88% (n=1)	-
Diabetes Mellitus I	-	5.88% (n=1)	-
Hipotireoidismo	-	5.88% (n=1)	-
Refluxo e gastrite	-	5.88% (n=1)	-
Não se aplica	81.25% (n=13)	58.82% (n=10)	-
<b>Teste de dominância</b>	9.38±0.96	9.82±0.53	0.09 <sup>b</sup>
<b>IDATE-estado</b>	45.38±4.38	46.47±3.34	0.42 <sup>a</sup>
<b>IDATE-traço</b>	49.69±7.40	48.88±5.59	0.29 <sup>a</sup>

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Legenda: G1=grupo 1; G2=grupo 2. As variáveis idade, teste de dominância e IDATE foram apresentadas em MÉDIA ± DPM (desvio padrão da média). Demais variáveis foram apresentadas em porcentagem. <sup>a</sup>Mann-Whitney; <sup>b</sup>Teste T ( $p \leq 0,05$ ).

A tabela 2 mostra a comparação entre os ambientes do G1 em relação às variáveis tempo e erro. Para a variável tempo, foi observado aumento significativo na comparação entre os ambientes 1 e 3 ( $p=0.001$ ), 1 e 4 ( $p=0.001$ ), 1 e 5 ( $p=0.000$ ), 1 e 6 ( $p=0.000$ ), 1 e 7 ( $p=0.000$ ) e 1 e 8 ( $p=0.000$ ); ambientes 2 e 3 ( $p=0.001$ ), 2 e 4 ( $p=0.000$ ), 2 e 5 ( $p=0.000$ ), 2 e 6 ( $p=0.000$ ), 2 e 7 ( $p=0.000$ ) e 2 e 8 ( $p=0.000$ ); ambientes 3 e 4 ( $p=0.006$ ), 3 e 5 ( $p=0.000$ ), 3 e 6 ( $p=0.001$ ), 3 e 7 ( $p=0.001$ ) e 3 e 8

( $p=0.000$ ); ambientes 4 e 5 ( $p=0.001$ ), 4 e 6 ( $p=0.002$ ), 4 e 7 ( $p=0.001$ ) e 4 e 8 ( $p=0.001$ ); ambientes 5 e 7 ( $p=0.003$ ) e 5 e 8 ( $p=0.015$ ); e ambientes 6 e 7 ( $p=0.017$ ). Em relação a variável erro, foi observado aumento significativo na comparação entre os ambientes 1 e 6 ( $p=0.030$ ), 1 e 7 ( $p=0.005$ ) e 1 e 8 ( $p=0.020$ ); ambientes 2 e 3 ( $p=0.036$ ), 2 e 7 ( $p=0.003$ ) e 2 e 8 ( $p=0.013$ ); ambientes 3 e 7 ( $p=0.022$ ); ambientes 4 e 7 ( $p=0.005$ ) e ambientes 5 e 7 ( $p=0.012$ ).

Tabela 2 – Comparação entre os ambientes do G1 em relação as variáveis tempo e erro.

Ambientes	tempo	erro
1 (compreensão)	18.85±9.99	0.63±1.31
2 (aquisição)	23.03±9.71	0.75±1.24
3 (aquisição)	39.97±18.32*	2.00±2.19*
4 (aquisição)	55.92±19.96*	2.19±3.67
5 (aquisição)	80.96±24.50*	3.06±6.16
6 (retenção)	87.79±32.78*	4.00±6.28*
7 (transferência imediata - bilateral)	107.85±47.18*	5.88±6.58*
8 (transferência imediata - adaptação)	98.42±29.23*	3.44±4.30*

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Legenda: G1=grupo 1; As variáveis tempo e erro foram apresentadas em MÉDIA ± DPM (desvio padrão da média). \* $p \leq 0,05$ . Teste de *Friedman* seguido de *Wilcoxon*.

A tabela 3 mostra a comparação entre os ambientes do G2 em relação às variáveis tempo e erro. Para a variável tempo, foi observada aumento significativo na comparação entre os ambientes 1 e 4 ( $p=0.031$ ), 1 e 5 ( $p=0.001$ ), 1 e 6 ( $p=0.001$ ), 1 e 7 ( $p=0.001$ ) e 1 e 8 ( $p=0.001$ ); ambientes 2 e 3 ( $p=0.000$ ), 2 e 4 ( $p=0.000$ ), 2 e 5 ( $p=0.000$ ), 2 e 6 ( $p=0.000$ ), 2 e 7 ( $p=0.000$ ) e 2 e 8 ( $p=0.000$ ); ambientes 3 e 4 ( $p=0.000$ ), 3 e 5 ( $p=0.000$ ), 3 e 6 ( $p=0.000$ ), 3 e 7 ( $p=0.000$ ) e 3 e 8 ( $p=0.000$ ); ambientes 4 e 5 ( $p=0.000$ ), 4 e 6 ( $p=0.001$ ), 4 e 7 ( $p=0.001$ ) e 4 e 8 ( $p=0.000$ ). Em relação a variável erro, foi observada diminuição significativa na comparação entre os ambientes 1 e 2 ( $p=0.025$ ) e aumento significativo na comparação entre os ambientes 2 e 3 ( $p=0.010$ ), 2 e 4 ( $p=0.003$ ), 2 e 5 ( $p=0.001$ ), 2 e 6 ( $p=0.006$ ), 2 e 7 ( $p=0.002$ ) e 2 e 8 ( $p=0.006$ ).



Tabela 3 – Comparação entre os ambientes do G2 em relação as variáveis tempo e erro.

Ambientes	tempo	erro
1 (compreensão)	46.54±52.34	7.65±11.52
2 (aquisição)	34.63±13.39	0.94±1.52*
3 (aquisição)	51.43±18.57*	3.18±4.33*
4 (aquisição)	77.55±30.64*	4.82±5.07*
5 (aquisição)	117.44±48.75*	5.59±5.64*
6 (retenção)	122.62±56.30*	4.53±5.54*
7 (transferência imediata - bilateral)	126.56±44.71*	4.41±4.02*
8 (transferência imediata - adaptação)	119.84±33.88*	3.94±4.37*

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Legenda: G2=grupo 2; As variáveis tempo e erro foram apresentadas em MÉDIA ± DPM (desvio padrão da média). \* $p \leq 0,05$ . Teste de *Friedman* seguido de *Wilcoxon*.

A tabela 4 mostra a comparação entre os grupos G1 e G2 em relação ao tempo gasto nos ambientes, sendo observada diferença estatística ( $p < 0,05$ ) nos ambientes 1, 4 e 6.

Tabela 4 – Comparação intergrupos em relação ao tempo gasto (segundos) em cada ambiente

Ambientes	Randomizados (n=33)		Valor de p
	G1 (n=16) Média (IC 95%)	G2 (n=17) Média (IC 95%)	
Ambiente 1 (compreensão)	18.85 (13.52-24.17)	46.54 (19.62-73.45)	0.006*
Ambiente 2 (aquisição)	23.03 (17.85-28.20)	34.63 (27.75-41.52)	0.505
Ambiente 3 (aquisição)	39.97 (30.20-49.73)	51.43 (41.89-60.98)	0.056
Ambiente 4 (aquisição)	55.92 (45.28-66.56)	77.55 (61.79-93.30)	0.040*
Ambiente 5 (aquisição)	80.96(67.91-94.02)	117.44 (92.37-142.50)	0.051
Ambiente 6 (retenção)	87.79 (70.32-105.26)	122.62 (93.67-151.57)	0.034*
Ambiente 7 (transferência imediata - bilateral)	107.85 (82.71-132.99)	126.56 (103.58-149.55)	0.084
Ambiente 8 (transferência imediata - adaptação)	98.42 (82.84-114.00)	119.84 (102.42-137.26)	0.347

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Legenda: G1=grupo 1; G2=grupo 2; IC= intervalo de confiança; \*( $p \leq 0,05$ ). Teste de *Friedman* seguido de *Wilcoxon*.

A tabela 5 mostra a comparação entre os grupos G1 e G2 em relação ao número de erros nos ambientes, sendo observada diferença estatística ( $p < 0,05$ ) nos ambientes 1, 4 e 5.

Tabela 5 – Comparação intergrupos em relação ao número de erros em cada ambiente

Ambientes	Randomizados (n=33)		Valor de p
	G1 (n=16) Média (IC 95%)	G2 (n=17) Média (IC 95%)	
Ambiente 1 (compreensão)	0.63 (-0.07-1.32)	7.65 (1.73-13.57)	0.004*
Ambiente 2 (aquisição)	0.75 (0.09-1.41)	0.94 (0.16-1.72)	0.643
Ambiente 3 (aquisição)	2.00 (0.83-3.17)	3.18 (0.95-5.40)	0.619
Ambiente 4 (aquisição)	2.19 (0.23-4.15)	4.82 (2.22-7.43)	0.023*
Ambiente 5 (aquisição)	3.06 (-0.22-6.34)	5.59 (2.69-8.49)	0.027*
Ambiente 6 (retenção)	4.00 (0.65-7.35)	4.53 (1.68-7.38)	0.498
Ambiente 7 (transferência imediata - bilateral)	5.88 (2.37-9.38)	4.41 (2.35-6.48)	0.690
Ambiente 8 (transferência imediata - adaptação)	3.44 (1.14-5.73)	3.94 (1.70-6.19)	0.700

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Legenda: G1=grupo 1; G2=grupo 2; IC= intervalo de confiança;  $*(p \leq 0,05)$ . Teste de Teste de Friedman seguido de Wilcoxon.

Pelo fato do questionário IDATE não ter sido aplicado no mesmo dia da coleta dos dados pelo aplicativo, os dados do IDATE-estado não foram usados para correlacionar com o tempo gasto e número de erros nos ambientes do aplicativo. A análise de correlação foi realizada entre IDATE-traço e tempo gasto (segundos) e IDATE-traço e número de erros em cada ambiente para os grupos 1 (TABELA 6) e 2 (TABELA 7).

Tabela 6 - Correlação entre traço e tempo (segundos) e traço e número de erros em cada ambiente para o G1.

Ambientes	Tempo (segundos) Erro	Traço	Valor de r	Valor de p
1 (compreensão)	18.85	49.69	0.301	0.257
	0.63	49.69	0.166	0.540
2 (aquisição)	23.03	49.69	0.053	0.845
	0.75	49.69	0.439	0.089
3 (aquisição)	39.97	49.69	-0.174	0.519
	2.00	49.69	0.190	0.480
4 (aquisição)	55.92	49.69	-0.330	0.211
	2,19	49.69	-0.068	0.801
5 (aquisição)	80.96	49.69	-0.162	0.548
	3.06	49.69	0.138	0.610
6 (retenção)	87.79	49.69	-0.077	0.778
	4.00	49.69	0.394	0.131
7 (transferência imediata – bilateral)	107.85	49.69	-0.201	0.456
	5.88	49.69	0.266	0.319
8 (transferência imediata – adaptação)	98.42	49.69	-0.248	0.355
	3.44	49.69	0.188	0.487

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Legenda: G1=grupo 1; As variáveis tempo, erro e traço foram apresentadas em MÉDIA. Teste de Correlação de Spearman. \* $p < 0,05$ .

Não foi observada correlação entre o valor do IDATE-traço e os valores de tempo (segundos) e erro para o grupo 1.

Tabela 7 - Correlação entre traço e tempo (segundos) e traço e número de erros em cada ambiente para o G2.

Ambientes	Tempo (segundos) Erro	Traço	Valor de r	Valor de p
1 (compreensão)	46.54	48.88	0.149	0.569
	7.65	48.88	0.055	0.833
2 (aquisição)	34.63	48.88	0.041	0.877
	0.94	48.88	0.581	0.015*
3 (aquisição)	51.43	48.88	0.039	0.881
	3.18	48.88	0.200	0.442
4 (aquisição)	77.55	48.88	0.308	0.229
	4.82	48.88	0.520	0.032*
5 (aquisição)	117.44	48.88	0.359	0.157
	5.59	48.88	-0.180	0.488
6 (retenção)	122.62	48.88	0.091	0.729
	4.53	48.88	-0.014	0.956
7 (transferência imediata – bilateral)	126.56	48.88	0.059	0.822
	4.41	48.88	0.100	0.703
8 (transferência imediata – adaptação)	119.84	48.88	0.260	0.313
	3.94	48.88	0.388	0.123

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Legenda: G2=grupo; As variáveis tempo, erro e traço foram apresentadas em MÉDIA. Teste de Correlação de Spearman, \* $p < 0,05$ .

Foi observada correlação positiva significativa entre o valor do IDATE-traço e o número de erros nos ambientes 2 e 4 para o G2.

## 6 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como principal objetivo verificar a AM por meio do teste de trilhas adaptado para dispositivos móveis e correlacionar os dados com nível de ansiedade em universitárias do Curso de Fisioterapia.

Dentre as características demográficas, não foram encontradas diferenças estatísticas nas variáveis idade, dominância declarada, dispositivo utilizado para avaliação e níveis de ansiedade entre os grupos, sendo a amostra considerada normal.

O sexo feminino foi escolhido para ser avaliado nesse estudo por se tratar da maioria dos discentes do curso de Fisioterapia da UNIFAL-MG e pelo fato de estudos sugerirem maiores níveis de ansiedade em mulheres de forma geral por diversos fatores, dentre eles os hormonais (COSTA; SANTOS, 2020).

A lateralidade destra foi incluída com base no estudo de Bracken; Mazur-Mosiewicz; Glazek (2018), no qual os autores relataram que canhotos demandam mais tempo para conclusão do teste de trilhas tanto na versão em papel quanto digital. O aumento do tempo observado com a utilização da mão esquerda se deve ao fato de que geralmente os elementos do teste de trilhas estão localizados mais à direita do elemento anterior, tornando mais difícil encontrá-los quando se usa a mão esquerda (BRACKEN; MAZUR-MOSIEWICZ; GLAZEK, 2018).

No presente estudo verificou-se que com o aumento da complexidade da tarefa, ou seja, passagem de um ambiente virtual para o próximo com aumento da ordem sequencial a ser realizada, houve aumento do tempo para realização dos ambientes e do número de erros. Esses dados corroboram com o estudo de Silva *et al.*, 2019, que utilizaram uma versão gamificada do TMT, observando também o aumento do número de erros e do tempo no decorrer dos ambientes virtuais. De fato, a dificuldade da tarefa é um dos fatores que influenciam o aprendizado, uma vez que o aumento da sua complexidade é diretamente proporcional à quantidade de erros e tempo para sua conclusão (BOOTSMA *et al.*, 2018). De acordo com BOOTSMA *et al.*, 2018, aprender com e sem erros é igualmente eficaz e a dificuldade da tarefa não afeta a magnitude visuomotora da aprendizagem de habilidades, mas sim o modo como a aprendizagem ocorre (BOOTSMA *et al.*, 2018).

Foi observada redução significativa no tempo de execução e quantidade de erros no ambiente 2 em comparação ao ambiente 1 para o G2, já em relação ao G1

não foi observada diferença significativa na comparação entre estes ambientes com tendência a estabilização. Esse resultado está relacionado ao fato de estar realizando uma tarefa pela segunda vez, demonstrando que houve compreensão da mesma, corroborando com achados de Souza (2006) e Silva *et al.* (2019).

Nos demais ambientes de aquisição, ao serem comparados com ambiente 1 de compreensão, foi observado aumento significativo do tempo de execução e na quantidade de erros em ambos os grupos, uma vez que houve aumento da complexidade da tarefa com inclusão de novos elementos.

Na comparação do ambiente 7 (transferência imediata - bilateral) com o ambiente 6 (retenção), observou-se aumento significativo da quantidade de erros e do tempo gasto na execução da tarefa no G1 e aumento não significativo nos valores para o G2. Esse resultado vai contra os achados do estudo de Klaming e Vlaskamp (2018), no qual foi encontrado maior tempo de conclusão para parte B do TMT, mas não para parte A com a mão não dominante. Os autores relataram que o aumento do tempo de conclusão maior para parte B com a mão não dominante pode ter ocorrido por alguns fatores como, maior distância entre os elementos da parte B, maior complexidade da tarefa com consequente aumento da exigência de recursos cognitivos e/ou maior necessidade de movimentos corretivos quando a tarefa é realizada com a mão não dominante (KLAMING; VLASKAMP, 2018). No presente estudo, a adaptação do TMT para ambiente digital foi realizada de forma que os elementos sequenciais da parte A e B estivessem no mesmo local, não sendo, portanto, este fator considerado como de interferência para aumento da conclusão da parte B. Um outro fator a ser considerado é que Klaming e Vlaskamp (2018) realizaram os testes com lado dominante e não dominante em indivíduos diferentes e não de forma sequencial com o mesmo indivíduo como no presente estudo. O conhecimento prévio da tarefa, mesmo sendo realizada com lado distintos em relação à dominância pode ter contribuído para os resultados encontrados no grupo B neste estudo.

Na comparação entre o ambiente 8 (transferência imediata - adaptação) e ambiente 6 (retenção) e entre os ambientes 8 e 7 (transferência imediata – bilateral) não foram observadas diferenças significativas em nenhum dos grupos estudados, demonstrando uma tendência a estabilização mesmo em condições diferentes, como mudança do contexto (espelhado) e utilização do lado não dominante para realização das trilhas. Sugere-se que esta estabilização possa ter ocorrido em

decorrência da mesma quantidade de sequência nestes ambientes e, principalmente, por estarem próximos ao tempo necessário para alcance da aprendizagem. No estudo de Rodriguez *et al.*, (2019) os autores observaram maiores efeitos de aprendizagem na oitava tentativa, sugerindo que este seja o limite para se chegar ao melhor nível de desempenho (RODRIGUEZ *et al.*, 2019).

Na comparação intergrupos o G2 apresentou tempo maior para realização da tarefa quando comparado ao G1, sendo significativos os ambientes 1 (compreensão), 4 (aquisição) e 6 (retenção), corroborando com os resultados encontrados no estudo de Silva *et al.*, 2019. Em relação a variável erro, o G2 também apresentou quantidade de erros maiores em comparação com o G1, com exceção do ambiente 7. Encontrou-se diferença significativa na comparação dos ambientes 1 (aquisição), 4 e 5 (aquisição). Esse aumento da quantidade de erros no G2 vai de acordo com o estudo de Bracken; Mazur-Mosiewicz; Glazek (2018), no qual foi observado que o número de erros contribui para aumento do tempo de conclusão da trilha. De fato, o aumento da dificuldade de uma tarefa está diretamente relacionado ao número de erros, que tendem a aumentar e podem influenciar de forma negativa na AM, porém é o conteúdo de informações embutidas nesses erros que irão moldar o plano de ação ajudando a melhorar o desempenho (BOOTSMA *et al.*, 2018).

Ao correlacionar o teste de trilhas com nível de ansiedade (IDATE-traço), encontrou-se correlação positiva na variável erro para os ambientes 2 e 4 (aquisição) no G2, indicando que quanto maior o nível de ansiedade, maior a quantidade de erros nestes ambientes para a parte B do teste. Esses dados corroboram com o estudo de Rodrigues (2011), realizado com indivíduos jovens com diagnóstico de transtorno de ansiedade, no qual foi observado maior tempo de conclusão para parte B do TMT, sugerindo que a ansiedade afeta a eficiência na tarefa e prejudica o desempenho (RODRIGUES, 2011).

Para melhor compreensão da correlação dos níveis de ansiedade com a AM sugere-se que pesquisas futuras avaliem o nível de ansiedade também pelo IDATE-estado no mesmo dia da realização da tarefa.

Considerando que o conhecimento de como ocorre a AM, quais os mecanismos, os processos envolvidos e fatores que a afetam são fundamentais para o fisioterapeuta avaliar e reabilitar indivíduos com desordem dos movimentos. E com a utilização de instrumentos simples e de fácil aplicação, como este aplicativo



desenvolvido com base no teste de trilhas, pode contribuir para as estratégias de avaliação e tratamento fisioterapêutico, além de possibilitar ao indivíduo adquirir e resolver atividades motoras do dia a dia, fazendo uso do mesmo em sua residência, como forma de motivação para melhorar sua aprendizagem.

Após a coleta dos dados, foi realizado um *feedback* das participantes do estudo, por meio de formulário elaborado pela plataforma do *Google Forms*, em relação ao uso do aplicativo. Vinte e nove das trinta e três participantes responderam ao formulário, 17,2% relataram ter alguma dificuldade para instalação do aplicativo em seus dispositivos, 3,4% relataram não ter seguido todas as orientações (10,3% não se sentaram de frente para uma mesa e 17,2% não colocaram o celular na mesa), 13,8% relataram que os ícones estavam muito pequenos para serem visualizados e 79,3% relataram que inicialmente o ícone “não saia do lugar”. Em relação as dificuldades apresentadas com o deslocamento inicial do ícone, vale ressaltar que esta condição já era esperada uma vez que o ambiente 1, considerado de compreensão, foi projetado para que a participante identificasse a pressão que deveria ser exercida no toque para deslocar o ícone. Os demais tópicos observados podem ser considerados como limitação do estudo. Desta forma, sugere-se que os novos estudos sejam realizados de forma presencial, o que não foi possível no presente estudo devido à necessidade do cumprimento das medidas sanitárias relacionadas à pandemia por COVID-19, para maior controle do cumprimento das orientações e uso de um único dispositivo com o aplicativo já instalado que permita boa visualização dos ícones.

## **7 CONCLUSÃO**

Conclui-se que o uso das trilhas tanto a parte A quanto a parte B podem refletir os aspectos da AM para indivíduos jovens e saudáveis. E que independente dos caminhos serem os mesmos, a parte B ainda demanda mais tempo e possui maior número de erros para sua resolução, confirmando que os aspectos cognitivos e a dificuldade da tarefa influenciam diretamente o desempenho motor e juntamente com a ansiedade afetam a AM. Dessa forma sugere-se que novos estudos sejam realizados utilizando tais comparações em diferentes amostras.

## REFERÊNCIAS

- BAGATINI, V. **Psicomotricidade para deficientes**. Porto Alegre: Sangra DC Luzzato, 1972.
- BERA, K.; SHUKLA, A.; BAPI, R. S. Cognitive and Motor Learning in Internally-Guided Motor Skills. **Frontiers in Psychology**, [s. l.], v. 12. 2021.
- BIAGGIO, A. M.B.; NATALÍCIO, L.; SPIELBERGER, C.D. Desenvolvimento da forma experimental em português do Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE), de Spielberger. **Arquivos Brasileiros de Psicologia Aplicada**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 31-44, 1977.
- BONNEY, E.; JELSMA, L. D.; FERGUSON, G. D.; SMITS-ENGELSMAN, B. C. M. Learning better by repetition or variation? Is transfer at odds with task Specific training? **PLoS ONE**, [s. l.], v. 12, n. 3, 2017.
- BOOTSMA, J.M.; HORTOBÁGYI, T.; ROTHWELL, J.C.; CALJOUW, S.R. The Role of Task Difficulty in Learning a Visuomotor Skill. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, [s. l.], v. 50, n. 9, p. 1842-1849, 2018.
- BRACKEN, M. R.; MAZUR-MOSIEWICZ, A.; GLAZEK, K. Trail Making Test: Comparasion of Paper-and-Pencil and Electronic Versions. **Applied Neuropsychology: Adult**, [s. l.], 2018.
- CARRASCO-GONZÁLEZ, E.; ZAPARDIEL-SÁNCHEZ, E.; LERMA-LARA, S. Aprendizaje motor durante la realización de una tarea motora medido con resonancia magnética: una revisión sistemática. **Revista de Neurología**, [s. l.], 2021.
- CARVALHO, E. A.; BERTOLINI, S. M. M. G.; MILANI, R. G.; MARTINS, M. C. Índice de ansiedade em universitários ingressantes e concluintes de uma instituição de ensino superior. **Ciência, Cuidado e Saúde**, [s. l.], v. 14, n. 13, p. 1290-1298, 2015.
- CHENG, V.W.S.; DAVENPORT, T.; JOHNSON, D.; VELLA, K.; HICKIE, I.B. Gamification in Apps and Technologies for Improving mental health and well-being: systematic review. **JMIR Ment Health**, [s. l.], v. 6, n. 6, 2019.
- COSTA, Alyne Gabryele da Silva; SANTOS, Juliana Andrade dos Santos. **Avaliação da ansiedade e da qualidade do sono em estudantes de Fisioterapia durante a pandemia da COVID-19**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Fisioterapia) – Universidade Tiradentes, Aracaju, 2020.
- DAHMEN, J.; COOK, D.; FELLOWS, R.; SCHMITTER-EDGECOMBE, M. An analysis of a digital variant of the Trail Making Test using machine learning. **Technology and Health Care**, [s. l.], v. 25, n. 2, p. 251-264, 2017.
- DAHMS, C.; BRODOEHL, S.; WITTE, O. W.; KLINGNER, C. M. The importance of different learning stages for motor sequence learning after stroke. **Human Brain Mapping**, [s. l.], v. 41, p. 270-286, 2020.

FELLOWS, R.P.; DAHMEN, J.; COOK, D.; SCHMITTER-EDGEcombe, M. Multicomponent analysis of a digital Trail Making Test. **The Clinical Neuropsychologist**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 154-167, 2017.

FLORINDO, M.; PEDRO, R. O processo de aprendizagem motora e a neuroplasticidade. **SalutisScientia – Revista de Ciências da Saúde da ESSCVP**, [s. l.], v. 6, 2014.

GALLAHUE, D.L.; OZMUN, J.C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: Bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 3.ed. São Paulo: Phorte, 2005.

GAMA, M. M. A.; MOURA, G. S.; ARAÚJO, R. F.; TEIXEIRA-SILVA, F. Ansiedade-traço em estudantes universitários de Aracaju-SE. **Revista Psiquiatr. Rio Gd. Sul**, [s. l.], v. 30, n. 1, 2008.

HUBNER, L.; VOELCKER-REHAGE, C. Does physical activity benefit motor performance and learning of upper extremity tasks in older adults? - A systematic review. **European Review of Aging and Physical Activity**, [s. l.], v. 14, 2017.

JONES, D. J.; ANTON, M.; GONZALEZ, M.; HONEYCUTT, A.; KHAVJOU, O.; FOREHAND, R.; *et al.* Incorporating Mobile Phone Technologies to Expand Evidence-Based Care. **Cognitive and Behavioral Practice**, [s. l.], v. 22, p. 281-290, 2015.

KAIPPER, Márcia Balle. **Avaliação do Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) através da análise de Rasch**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) - Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

KANTAK, S. S.; WINSTEIN, C. J. Learning-performance distinction and memory processes for motor skills: A focused review and perspective. **Behavioural Brain Research**, [s. l.], v. 2012, p. 219-231, 2012.

KLAMING, L.; VLASKAMP, B. N. S. Non-dominant hand use increases completion time on part B of the Trail Making Test but not on part A. **Behav Res**, [s. l.], v. 50, p. 1074-1087, 2018.

KRAKAUER, J. W.; HADJIOSIF, A. M.; XU, J.; WONG, A. L.; HAITH, A. M. Motor Learning. **Comprehensive Physiology**, [s. l.], v. 9, 2019.

LIN, Z.; TAM, F.; CHURCHILL, N. W.; LIN, F.-H.; MACINTOSH, B. J.; SCHWEIZER, T. A.; *et al.* Trail Making Test Performance using a touch-sensitive tablet: behavioral kinematics and electroencephalography. **Frontiers in Human Neuroscience**, [s. l.], 2021.

NIEUWENHUYIS, A.; OUDEJANS, R. R. D. Anxiety and perceptual-motor performance: toward an integrated model of concepts, mechanisms, and processes. **Psychological Research**, [s. l.], v. 76, p. 747-759, 2012.

NUNES, F.B.; HERPICH, F.; LIMA, J.V. Implementação de um Jogo Sério no mundo virtual OpenSim: Labirinto Educacional. **Revista Tecnologias na Educação**, [s. l.], v. 17, n. 8, 2016.

OHBAYASHI, Machiko. The roles of the cortical motor áreas in sequential movements. **Frontiers in Behavioral Neuroscience**, [s. l.], 2021.

POLIT, D.F.; BECK, C.T. **Fundamentos de Pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para as práticas da enfermagem**. 7.ed. Porto Alegre, Rio Grande do Sul: Artmed, 2011.

POREH, A. M.; MILLER, A.; DINES, P.; LEVIN, J. Decomposition of the Trail Making Test – Reliability and Validity of a Computer Assisted Method for Data Collection. **Archives of Assessment Psychology**, [s. l.], v. 2, n. 1, 2012.

RODRIGUES, Camila Luisi. **Aspectos neuropsicológicos dos transtornos de ansiedade na infância e adolescência: um estudo comparativo entre as fases pré e pós-tratamento medicamentoso**. 2011. (Dissertação) Mestrado em Ciências – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

RODRIGUEZ, F. S.; SPILSKI, J.; SCHNEIDER, A.; HEKELE, F.; LACHMANN, T.; EBERT, A.; *et al.* Relevance of the assessment mode in the digital assessment of processing speed. **Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology**, [s. l.], v. 41, n. 7, p. 730-739, 2019.

SACCO, G.; THONNAT, M.; SADOON, G.; ROBERT, P. Na approach with serious exergames for assessment and stimulation of Patients with neurocognitive disorders. **Gerontechnology, ISG International Society for Gerontechnology**, [s. l.], v. 17, p. 150, 2018.

SEIDLER, R.D.; BO, J.; ANGUERA, J.A. Neurocognitive Contributions to Motor Skill Learning: The Role of Working Memory. **J Mot Behav**, [s. l.], v. 44, n. 6, p. 445-453, 2012.

SHISHOV, N.; MELZER, I.; BAR-HAIM, S. Parameters and measures in assessment of motor learning in neurorehabilitation; a systematic review of the literature. **Frontiers in Human Neuroscience**, [s. l.], v. 11, n. 82, 2017.

SILVA, A. K. A.; GUIMARÃES, Q. N.; NARDI, L. A. A.; BOA SORTE, L. X.; MALAMAN, T. A. B.; ZAPPAROLI, F. Y. Avaliação de aprendizagem motora em universitárias utilizando dispositivo móvel. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 2, n. 4, p. 2572-2588, 2019.

SOUZA, Damião Ernane de. **Influência da idade, do sexo e da hora do dia no desempenho em teste de labirinto**. 2006. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

SPAMPINATO, D.; CELNIK, P. Multiple Motor Learning Processes in Humans: Defining Their Neurophysiological Bases. **The Neuroscientist**, [s. l.], v. 27, n. 3, p. 246-267, 2021.

TAKEO, Y.; HARA, M.; SHIRAKAWA, Y.; IKEDA, T.; SUGATA, H. Sequential motor learning transfers from real to virtual environment. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, [s. l.], 2021.

TANI, G. Processo adaptativo em aprendizagem motora: o papel da variabilidade. **Rev. paul. Educ. Fís**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 55-61, 2000.

TIAN, W.; CHEN, S. Neurotransmitters, cell types, and circuit mechanisms of motor skill learning and clinical applications. **Frontiers in Neurology**, [s. l.], 2021.

TOLKS, D.; LAMPERT, C.; DADACZYNSKI, K.; MASLON, E.; PAULUS, P.; SAILER, M. Game-based approaches to prevention and health promotion: serious games and gamification. **Bundesgesundheitsbl**, [s. l.], v. 63, p. 698-707, 2020.

VERMEIR, J. F.; WHITE, M. J.; JOHNSON, D.; CROMBEZ, G.; RYCKEGHEM, D. M. L. V. The effects of gamification on computerized cognitive training: systematic review and meta-analysis. **JMIR Serious Games**, [s. l.], v. 8, n. 3, 2020.

WOODS, D. L.; WYMA, J. M.; HERRON, T. J.; YUND, E. W. The Effects of Aging, Malingering, and Traumatic Brain Injury on Computerized Trail-Making Test Performance. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 10, n. 6, 2015.

YANG, J.; PARK, K.; SHIN, M. Effects of Ego-Depletion and State Anxiety on Performance Changes in Dart-Throwing Tasks: A Latent Curve Model Approach Reporting Trial Data for Human Participants. **Frontiers in Psychology**, [s. l.], v. 10, 2019.

## APÊNDICE A – ANAMNESE SOBRE OS ASPECTOS DE SAÚDE, INCLUSIVE RELACIONADOS À COMPROMETIMENTOS NOS MEMBROS SUPERIORES

### Dados demográficos

Esta seção contém algumas perguntas para conhecer você melhor:

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

Você se considera? ( ) destra ( ) canhota

Qual semestre do curso de Fisioterapia você está matriculada?

( ) 1º semestre ( ) 2º semestre ( ) 3º semestre ( ) 4º semestre ( ) 5º semestre

( ) 6º semestre ( ) 7º semestre ( ) 8º semestre ( ) 9º semestre ( ) 10º semestre

Qual sistema operacional do seu dispositivo móvel? ( ) Android ( ) iOS

### Avaliação das condições gerais de saúde

Você tem algum problema de saúde? (Seja este problema permanente ou temporário na última semana) ( ) Sim ( ) Não

Se sim, qual(is) seria(m) esse(s) problema(s) ? (Para quem não tem, coloque NÃO SE APLICA)

---

Esse(s) seu(s) problema(s) de saúde, afeta suas atividades com os membros superiores?

(Atividades como escrever, abrir recipientes, manipular pequenos objetos com os dedos, abrir uma porta, lavar pratos ou carregar uma jarra cheia.)

( ) Sim, afeta ( ) Não, não afeta

## APÊNDICE B - FEEDBACK DO APLICATIVO DE TRILHAS ADAPTADO

Após a realização e envio dos resultados da resolução do aplicativo de trilhas, responda as questões abaixo:

Você teve alguma dificuldade para instalar o aplicativo?

Sim, não encontrei o arquivo     Sim, aplicativo não abria     Não tive dificuldades

Você seguiu todas as orientações a respeito da realização das trilhas?

Sim     Não

Você se sentou em uma cadeira de frente para uma mesa?

Sim     Não

Colocou o celular na mesa a sua frente para realizar a trilha?

Sim     Não

Realizou as trilhas de acordo com a mão solicitada na tela?

Sim     Não

Em relação a realização das trilhas, você teve dificuldades?

Sim, inicialmente o ícone não saía do lugar     Sim, os números estavam muito pequenos para achá-los ou contraste ruim para visualizá-los     Não tive dificuldades

Em relação ao envio dos resultados, você teve alguma dificuldade?

Sim, não consegui anexar o arquivo  
 Sim, não consegui achar o contato para enviar o arquivo     Não tive dificuldades

Teve alguma outra dificuldade em relação a pesquisa que gostaria de compartilhar?

---



## ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação de aprendizagem motora em adultos jovens utilizando dispositivo móvel.

**Pesquisador:** Luciana Maria dos Reis

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 01681018.3.0000.5142

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL-MG

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.893.122

#### Apresentação do Projeto:

Projeto apresentado ao Programa de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação (PPGR) da Universidade Federal de Alfenas, nível mestrado.

#### Objetivo da Pesquisa:

- Objetivos claros e bem definidos

#### Objetivo Primário:

Demonstrar a utilização de técnicas de gamificação em dispositivos móveis como instrumento de análise treino de aprendizagem motora em universitárias de fisioterapia

#### Objetivo Secundário:

Identificar diferenças quanto ao tempo de execução e número de tentativas do teste.

Verificar se houve aprendizagem motora conforme aumento da complexidade da tarefa.

Avaliar a atividade elétrica encefálica durante as tarefas.

Comparar os anos de graduação em fisioterapia.

Correlacionar com ansiedade.

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700  
**Bairro:** centro **CEP:** 37.130-001  
**UF:** MG **Município:** ALFENAS  
**Telefone:** (35)3701-9153 **Fax:** (35)3701-9153 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS



Continuação do Formulário: 2.889.122

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**RISCOS E BENEFÍCIOS**

O projeto descreve bem os riscos e desconfortos da pesquisa assim como estratégias para minimizá-los.

**Riscos:**

A avaliação da proposta poderá gerar na participante, desconforto como a ansiedade ao realizar os testes, podendo a mesma se retirar a qualquer momento caso se sinta constrangida.

**Benefícios:**

Dentre os benefícios em participar do projeto é que este permitirá avaliar a aprendizagem motora em indivíduos saudáveis e contribuir para elaboração de um instrumento confiável, preciso e utilizável que possa ser empregado por outras pesquisas.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A metodologia da pesquisa está adequada aos objetivos do projeto, atualizada e com riscos mínimos aos sujeitos.

Referencial teórico atualizado.

Cronograma de execução coerente com a proposta

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

- a. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – presente e adequado
- b. Termo de Assentimento (TA) – não se aplica
- c. Termo de Assentimento Esclarecido (TAE) – não se aplica
- d. Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD) – não se aplica
- e. Termo de Anuência Institucional (TAI) – presente e adequado
- f. Folha de rosto - presente e adequado
- g. Projeto de pesquisa completo e detalhado - presente e adequado

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700  
 Bairro: centro CEP: 37.130-001  
 UF: MG Município: ALFENAS  
 Telefone: (35)3701-9153 Fax: (35)3701-9153 E-mail: [comite.etica@unfal-mg.edu.br](mailto:comite.etica@unfal-mg.edu.br)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS**



Continuação do Parecer: 2.883.122

**Recomendações:**

"Não há".

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

"Recomendação de aprovação do projeto."

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O Colegiado do CEP acata o parecer do relator.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1161091.pdf	19/07/2018 14:38:40		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	19/07/2018 14:37:45	Luciana Maria dos Reis	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Anuencia.pdf	18/06/2018 15:45:43	Luciana Maria dos Reis	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	18/06/2018 15:44:05	Luciana Maria dos Reis	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	18/06/2018 15:39:06	Luciana Maria dos Reis	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

ALFENAS, 13 de Setembro de 2018

Assinado por:  
**Angel Mauricio Castro Gamero**  
(Coordenador)

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700  
 Bairro: centro CEP: 37.130-001  
 UF: MG Município: ALFENAS  
 Telefone: (35)3701-9153 Fax: (35)3701-9153 E-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br

## ANEXO B – FICHA DE AVALIAÇÃO DA DOMINÂNCIA LATERAL

### FICHA DE AVALIAÇÃO DA DOMINÂNCIA LATERAL

Anotar a mão utilizada durante os seguintes testes:

Nº	Atividade	Mão direita	Mão esquerda
01	Atirar uma bola	( )	( )
02	Dar corda no despertador	( )	( )
03	Pregar um prego	( )	( )
04	Escovar os dentes	( )	( )
05	Pentear-se	( )	( )
06	Girar o trinco da porta	( )	( )
07	Colorir	( )	( )
08	Utilizar tesouras	( )	( )
09	Cortar com uma faca	( )	( )
10	Escrever	( )	( )

Anotar: "D": quando efetua de 7 a 10 testes com a mão direita.

"E": quando efetua de 7 a 10 testes com a mão esquerda

"I": indeterminado, todos os demais casos.

Resultado: \_\_\_\_\_

**ANEXO C – INVENTÁRIO DE ANSIEDADE TRAÇO-ESTADO (IDATE)****QUESTIONÁRIO DE AUTO-AVALIAÇÃO****IDATE  
(PARTES I e II)**

Nome: \_\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ m      Data do nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Naturalidade \_\_\_\_\_      Estado civil \_\_\_\_\_      Sexo \_\_\_\_\_  
Nível de instrução \_\_\_\_\_  
Profissão \_\_\_\_\_  
Ocupação atual \_\_\_\_\_

**INSTRUÇÕES**

**Nas páginas seguintes há dois Questionários para você responder. Trata-se de algumas afirmações que têm sido usadas para descrever sentimentos pessoais.**

**Não há respostas certas ou erradas.**

**Leia com toda atenção cada uma das perguntas da Parte I e assinale com um círculo um dos números (1, 2, 3 ou 4), à direita de cada pergunta, de acordo com a instrução do alto da página.**

**NÃO VIRE A PÁGINA ANTES DE RECEBER ORDEM.**

**TRABALHE RÁPIDO, PORÉM SEM PRECIPITAÇÕES.**

### PARTE I – IDATE ESTADO

Leia cada pergunta e faça um círculo ao redor do número à direita da afirmação que melhor indicar como você se sente agora, neste momento.

Não gaste muito tempo numa única afirmação, mas tente dar uma resposta que mais se aproxime de como você se sente neste momento.

		AVALIAÇÃO			
		Muitíssimo-----4	Um pouco-----2		
		Bastante-----3	Absolutamente não----1		
1-	Sinto-me calmo.....	1	2	3	4
2-	Sinto-me seguro.....	1	2	3	4
3-	Estou tenso.....	1	2	3	4
4-	Estou arrependido.....	1	2	3	4
5-	Sinto-me à vontade.....	1	2	3	4
6-	Sinto-me perturbado.....	1	2	3	4
7-	Estou preocupado com possíveis infortúnios.....	1	2	3	4
8-	Sinto-me descansado.....	1	2	3	4
9-	Sinto-me ansioso.....	1	2	3	4
10-	Sinto-me "em casa".....	1	2	3	4
11-	Sinto-me confiante.....	1	2	3	4
12-	Sinto-me nervoso.....	1	2	3	4
13-	Estou agitado.....	1	2	3	4
14-	Sinto-me uma pilha de nervos.....	1	2	3	4
15-	Estou descontraído.....	1	2	3	4
16-	Sinto-me satisfeito.....	1	2	3	4
17-	Estou preocupado.....	1	2	3	4
18-	Sinto-me confuso.....	1	2	3	4
19-	Sinto-me alegre.....	1	2	3	4
20-	Sinto-me bem.....	1	2	3	4

\* Os itens demarcados em vermelhos são as perguntas de caráter positivo do IDATE-estado.

## PARTE II – IDATE TRAÇO

Leia cada pergunta e faça um círculo em redor do número à direita que melhor indicar como você geralmente se sente.

Não gaste muito tempo numa única afirmação, mas tente dar a resposta que mais se aproximar de como você se sente geralmente.

		AVALIAÇÃO			
		Quase sempre-----4	Às vezes-----2		
		Frequentemente-----3	Quase nunca-----1		
1.	Sinto-me bem.....	1	2	3	4
2.	Canso-me facilmente.....	1	2	3	4
3.	Tenho vontade de chorar .....	1	2	3	4
4.	Gostaria de poder ser tão feliz quanto os outros parecem ser.....	1	2	3	4
5.	Perco oportunidades porque não consigo tomar decisões rapidamente.....	1	2	3	4
6.	Sinto-me descansado.....	1	2	3	4
7.	Sou calmo, ponderado e senhor de mim mesmo.....	1	2	3	4
8.	Sinto que as dificuldades estão se acumulando de tal forma que não as consigo resolver.....	1	2	3	4
9.	Preocupo-me demais com as coisas sem importância .....	1	2	3	4
10.	Sou feliz.....	1	2	3	4
11.	Deixo-me afetar muito pelas coisas.....	1	2	3	4
12.	Não tenho muita confiança em mim mesmo.....	1	2	3	4
13.	Sinto-me seguro.....	1	2	3	4
14.	Evito ter que enfrentar crises ou problemas.....	1	2	3	4
15.	Sinto-me deprimido.....	1	2	3	4
16.	Estou satisfeito.....	1	2	3	4
17.	Idéias sem importância me entram na cabeça e ficam me preocupando.....	1	2	3	4
18.	Levo os desapontamentos tão a sério que não consigo tirá-los da cabeça.....	1	2	3	4
19.	Sou uma pessoa estável .....	1	2	3	4
20.	Fico tenso e perturbado quando penso em meus problemas do momento.....	1	2	3	4

\* Os itens marcados em vermelhos são as perguntas de caráter positivo do IDATE-traço.