



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**



GIOVANNA MARINA FAQUES TESSARI

**USO DO SMARTPHONE EM TAREFAS SIMULTÂNEAS  
AUMENTA A OSCILAÇÃO CORPORAL E REDUZ A  
VELOCIDADE DA MARCHA IMPACTANDO O EQUILÍBRIO  
CORPORAL**

CAMPO GRANDE

2021



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**



GIOVANNA MARINA FAQUES TESSARI

**USO DO SMARTPHONE EM TAREFAS SIMULTÂNEAS  
AUMENTA A OSCILAÇÃO CORPORAL E REDUZ A  
VELOCIDADE DA MARCHA IMPACTANDO O EQUILÍBRIO  
CORPORAL**

Trabalho de Conclusão de Curso, do curso  
de Fisioterapia da Universidade Federal do  
Mato Grosso do Sul, sob orientação do Prof.  
Dr. Gustavo Christofolletti.

CAMPO GRANDE

2021

## AGRADECIMENTOS

- ❖ Agradeço a Deus e à Nossa Senhora de Fátima por me guiarem até aqui e me ampararem em todos os momentos da minha vida, fazendo com que meus objetivos fossem alcançados.
- ❖ Aos meus pais, Rita Alessandra Faques Tessari e Osir Afonso Tessari, que me incentivam e apoiam incondicionalmente, por sempre acreditarem em mim e em meus objetivos e que nunca mediram esforços para me proporcionar uma educação de qualidade.
- ❖ Ao meu orientador, Prof. Dr. Gustavo Christofolletti, por me conduzir com paciência e dedicação. À Tayla Borges Lino pelo auxílio na realização do estudo.
- ❖ Aos meus amigos, Alan, Ana Paula, Cecilia, Diego, Emille, Gabriel, Lucas, Mikaela e Raco que compartilharam comigo os desafios e alegrias da graduação, com vocês a jornada tornou-se mais leve e feliz.

## SUMÁRIO

	Página
1. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO EM FORMATO DE ARTIGO____	05
2 APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA_____	23
3. ATA DA DEFESA PÚBLICA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	27

## 1. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO EM FORMATO DE ARTIGO

Giovanna Marina Faques Tessari<sup>1</sup>, Tayla Borges Lino<sup>2</sup>, Sidney Afonso Sobrinho Junior<sup>3</sup>, Renata Terra de Oliveira<sup>4</sup>, Charles Taciro<sup>5</sup>, Gustavo Christofolletti<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Aluna de iniciação científica pela Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, bolsista CNPq. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7565-3917>. Email: gioftessari@gmail.com

<sup>2</sup>Aluna de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, bolsista CAPES. ORCID: <http://ocid.org/0000-0002-6188-2639>. Email: tayla\_ballet@hotmail.com

<sup>3</sup>Aluno de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. ORCID: <http://ocid.org/0000-0001-6474-0858>. Email: junioorsobrinho@gmail.com

<sup>4</sup>Aluna de doutorado do Programa de Pós-graduação em Saúde e Desenvolvimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, bolsista CAPES. ORCID: <http://ocid.org/0000-0002-8977-4330>. Email: reoliveira\_terra@hotmail.com

<sup>5</sup>Docente PhD do Instituto Integrado de Saúde da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. ORCID: <http://ocid.org/0000-0003-2686-8345>. Email: charles.taciro@ufms.br

<sup>6</sup>Docente PhD do Instituto Integrado de Saúde da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e orientador do Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento e do Programa de Pós-graduação em Saúde e Desenvolvimento. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7879-239X>  
Email: g.christofolletti@ufms.br

## RESUMO

**Introdução:** Os aparelhos celulares estão cada vez mais vinculados às rotinas das pessoas. Com a recente crise sanitária advinda do vírus SARS-COV-2, atividades acadêmicas e profissionais ficaram acessíveis em aparelhos smartphones, deixando essa tecnologia com relevância ainda maior.

**Objetivo:** Avaliar os riscos que o uso do celular gera para o equilíbrio das pessoas quando realizado de forma simultânea a uma segunda tarefa.

**Métodos:** Quarenta e cinco participantes foram submetidos a atividades de digitação e conversação ao celular enquanto permaneceram em pé paradas (equilíbrio estático) ou em locomoção (equilíbrio dinâmico). Análises estatísticas foram utilizadas para caracterizar o equilíbrio dos participantes em atividades sem celular e durante tarefas de digitação e conversação.

**Resultados:** Os resultados apontaram uma piora do equilíbrio nas tarefas de digitar e falar ao celular. A tarefa de digitação causou maior desequilíbrio durante a locomoção. A tarefa da fala, diferentemente, causou maior desequilíbrio na atividade estática.

**Conclusão:** Os resultados permitem concluir que tarefas de digitação e conversação ao celular causam desequilíbrio quando associadas à outra atividade simultânea. O reconhecimento das situações em que o smartphone acarreta instabilidade corporal é importante para garantir os benefícios dessa tecnologia sem gerar riscos ao usuário.

**Palavras-chave:** Smartphone. Equilíbrio postural. Comportamento multitarefa.

**Aprovação ética:** Número CAAE 15527019.1.0000.0021, protocolo 3.584.933.

## ABSTRACT

**Introduction:** Cell phones are increasingly associated to peoples' routines. With the recent health crisis arising from the SARS-COV-2 virus, academic and professional activities have been accessible on smartphone devices, which have made this technology even more relevant.

**Objective:** To assess the risks that the use of the cell phones causes on the balance when carried out simultaneously with a second task.

**Methods:** Forty-five participants underwent activities of typing and cell phone conversation while standing still (static balance) or in locomotion (dynamic balance). Statistical analyzes were used to characterize the balance of participants in activities without the use of cell phone and during typing and conversation.

**Results:** Results showed a worse response of balance during typing and talking on the phone. The typing task caused more imbalance during locomotion. The speaking task, differently, caused more imbalance in the static activity.

**Conclusion:** The results allow the conclusion that typing and speaking on the cell phone become causes body imbalance when associated with another motor activity. The recognition of situations in which the smartphone causes body instability is important to guarantee the benefits of this technology without generating risks to the user.

**Keywords:** Smartphone. Postural balance. Multitasking Behavior

**Ethical approval:** CAAE number 15527019.1.0000.0021, protocol 3.584.933.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o uso de smartphones se tornou cada vez mais comum na vida dos brasileiros. O aparelho de telefone, que antigamente tinha a função exclusiva da fala, agora abrange uma variedade de recursos advindos de softwares e aplicativos aos usuários<sup>1,2</sup>. As empresas de telefonia identificaram nesse nicho de mercado uma possibilidade de crescimento e tornaram os aparelhos celulares cada vez mais acessíveis à população. Como consequência, o uso de smartphones já representa a principal ferramenta de acesso tecnológico do brasileiro, deixando notebooks, tabletes e computadores de mesa em segundo plano<sup>3</sup>.

Os smartphones vêm ganhando popularidade em nosso meio devido a uma série de fatores. De um lado usualmente são mais baratos que computadores e notebooks. De outro lado apresentam grande vantagem por serem de fácil manipulação e transporte, apresentam maior possibilidade de entretenimento e garantem acesso online onde quer que a pessoa esteja<sup>4</sup>.

Com a recente crise sanitária advinda do coronavírus SARS-COV-2, o uso de smartphones ganhou mais notoriedade<sup>5</sup>. Se antes essa tecnologia possibilitava atividades de lazer, descontração e relaxamento, agora ela está atrelada a atividades acadêmicas e profissionais<sup>6,7</sup>. Reuniões são agendadas e realizadas com pessoas em ambientes diversos. Atendimentos a pacientes ocorrem online<sup>8</sup>. Aulas, até então majoritariamente presenciais, agora ocorrem em ambientes virtuais como forma de evitar contatos sociais e proteger a saúde das pessoas<sup>9</sup>.

A tecnologia traz grandes vantagens no dia a dia das pessoas. Contudo, ela pode promover riscos até então pouco presentes quando o uso de smartphones não estava atrelado às rotinas das pessoas. Estudos prévios identificaram casos de pessoas viciadas em smartphones<sup>10,11</sup>. É comum ver pessoas na academia fazendo

atividade física e simultaneamente interagindo com o seu smartphone. A caminhada na rua com a consulta ao aparelho celular também é muito frequente nas grandes cidades<sup>12</sup>. Essa divisão da atenção em tarefas realizadas ao mesmo tempo promove conflito de priorização da ação e a atividade tende a perder qualidade e destreza<sup>13</sup>.

A realização de atividades simultâneas é denominada dupla-tarefa. Do ponto de vista da neurociência, na dupla-tarefa há ativação do córtex pré-frontal e uma atividade que deveria ser automática e com pouca ativação das áreas terciárias do cérebro agora demanda um nível alto de atenção, concentração, planejamento e execução<sup>14</sup>. As funções executivas, assim, são bastante acionadas nas situações de dupla-tarefas, quer em pessoas saudáveis quer em pessoas com afecções neurológicas<sup>15</sup>.

Entendendo os problemas que atividades simultâneas podem causar nas pessoas, foi realizado esse estudo que teve como objetivo avaliar os riscos que o uso do celular gera para o equilíbrio das pessoas quando realizado de forma simultânea a uma segunda tarefa. Os autores acreditam que esse artigo seja de interesse de leitores da Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais tendo em vista que o mesmo aborda aspectos da tecnologia associados a um provável risco durante a realização de dupla-tarefas.

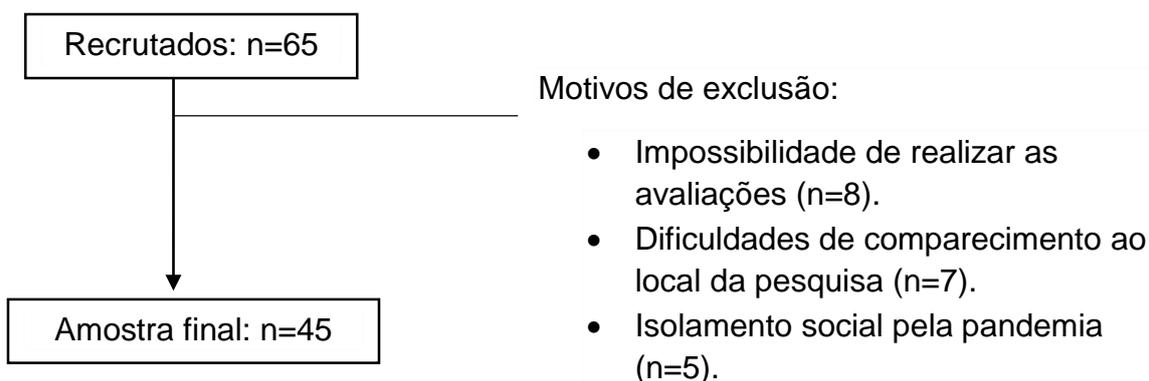
## **MÉTODOS**

Esta pesquisa possui um desenho transversal com variáveis quantitativas. Quarenta e cinco pessoas, vinte homens e vinte e cinco mulheres, com idade de  $22,0 \pm 3,0$  anos e índice de massa corpórea de  $23,7 \pm 5,4$  Kg/m<sup>2</sup>, constituíram a amostra final do estudo. Os participantes foram recrutados no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul e todos forneceram consentimento por escrito antes

das avaliações. Aprovação ética foi obtida junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (parecer 3.584.933; CAAE: 15527019.1.0000.0021).

Os critérios de inclusão envolveram pessoas na faixa etária dos 18 aos 25 anos, de ambos os sexos e que não apresentavam diagnóstico prévio de disfunções ósseo-mio-articulares, neurológicas ou psiquiátricas. Foram excluídas pessoas que faziam uso de medicação contínua, aquelas que relataram episódio prévio de labirintite e as que não dispunham de possibilidade para comparecer ao centro de coleta de dados. Participantes que não tinham celulares smartphones e os nunca utilizaram dessa tecnologia foram excluídos da pesquisa.

O cálculo do tamanho amostral foi baseado no estudo de Sobrinho Jr e colaboradores<sup>16</sup>. Nesse estudo os autores realizaram análises de tamanho do efeito do impacto do smartphone no equilíbrio e identificaram a necessidade mínima de 28 pessoas para avaliação do equilíbrio dinâmico e 45 para avaliação do equilíbrio estático. A figura 1 demonstra o fluxograma de recrutamento e seleção dos participantes.



**Figura 1.** Fluxograma de recrutamento e seleção de participantes.

## Procedimentos metodológicos

Todos os procedimentos metodológicos estão descritos de acordo com os tópicos delimitados pela iniciativa STROBE<sup>17</sup>. As variáveis desse estudo envolveram testes cognitivos e motores. A seguir encontra-se o detalhamento dos instrumentos utilizados.

A análise cognitiva se deu pelo Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)<sup>18</sup> e pela Bateria de Avaliação Frontal (BAF)<sup>19</sup>. Enquanto o MEEM é responsável pela análise geral da cognição, a BAF realiza análise das funções cognitivas pré-frontais, denominadas funções executivas. O objetivo da inclusão desses testes foi o de analisar diversos aspectos cognitivos antes dos participantes serem submetidos a situações de duplas-tarefas com smartphone.

A análise das funções motoras envolveu testes estáticos na plataforma de força e dinâmicos em circuito pré-estabelecido. O equilíbrio estático dos participantes foi analisado na plataforma de força BIOMECH 400\_V4 (EMG System®, Brasil). Os participantes realizaram todos os testes descalços, distantes 5 cm do centro da plataforma de força e por lá permaneceram durante 60 segundos. Os testes envolveram situações com e sem uso de smartphones. Durante o uso de smartphones, os participantes realizaram duas atividades: 1º) Digitar a seguinte mensagem em seu smartphone: “Bom dia, estou no trabalho e vou chegar atrasado para nosso compromisso”; e 2º) Atender uma ligação telefônica realizada pelos pesquisadores, estando o telefone do participante em seu bolso dianteiro. A ordem de aplicação dos testes foi aleatória para evitar efeito de aprendizagem. As seguintes variáveis foram incluídas na análise estabilométrica: deslocamento anteroposterior e médio-lateral (cm), área de deslocamento (cm<sup>2</sup>) e velocidade de deslocamento anteroposterior e médio-lateral (cm/s).

O equilíbrio dinâmico dos participantes foi mensurado pelo teste Timed Up and Go (TUG)<sup>20</sup>, em circuito previamente estabelecido pelos pesquisadores. No teste, o sujeito é solicitado a levantar de uma cadeira, andar três metros e retornar à mesma cadeira. Nesse estudo o teste TUG foi realizado em condição simples e diante do uso de smartphones (mesmas atividades propostas na plataforma de força). As variáveis mensuradas foram tempo e número de passos, sendo que maiores valores representam pior mobilidade e equilíbrio dinâmico dos participantes.

### **Análise estatística**

A análise dos dados envolveu a estatística descritiva e inferencial. Como alguns dados não cumpriram os pressupostos paramétricos de normalidade e homogeneidade de variâncias, foram utilizadas análises não-paramétricas tanto para a estatística descritiva (caracterizada como mediana $\pm$ intervalo interquartil) quanto para a estatística inferencial. Na estatística inferencial o teste Friedman associado ao pós-teste de Wilcoxon foi utilizado para análise do equilíbrio dos participantes com e sem o uso de smartphones. O tamanho do efeito (effect size) do impacto do uso do smartphone sobre o equilíbrio foi calculado registrando o eta ao quadrado parcial ( $\eta^2_p$ ) de cada comparação. Para todas as análises foi admitido um nível de significância de 5%.

## **RESULTADOS**

Essa pesquisa envolveu quarenta e cinco adultos jovens. Os participantes relataram usar o smartphone há 10,0 $\pm$ 4,0 anos, com atividades diárias de 4,4 $\pm$ 4,0 horas sobre o aparelho. Quando questionado sobre o principal uso do smartphone, a maioria relatou atividades de lazer (57,8%), seguido por atividades de

trabalho/escola (22,2%) e comunicação (20,0%). Em relação as funções cognitivas, os participantes obtiveram escore normais tanto no MEEM (pontuação de  $29,0 \pm 2,0$ ) quanto na BAF (pontuação de  $18,0 \pm 1,0$ ).

A tabela 1 detalha o impacto do uso do smartphone sobre o equilíbrio estático dos participantes. A tabela 2 detalha o impacto do uso do smartphone sobre o equilíbrio dinâmico dos participantes. Nenhum participante relatou qualquer desconforto ou mal-estar durante as avaliações.

**Tabela 1.** Impacto do uso do smartphone sobre as variáveis estabilométricas dos participantes

<b>Variável</b>	<b>Tarefa simples</b>	<b>Tarefa com digitação</b>	<b>Tarefa com ligação</b>	<b>Effect size</b>	<b>p</b>
Deslocamento AP (cm)	1,9±0,9	2,6±0,3 <sup>a</sup>	3,2±2,7 <sup>a,b</sup>	39,2	0,001
Deslocamento ML (cm)	1,8±0,6	2,5±0,8 <sup>a</sup>	2,4±1,3 <sup>a</sup>	37,6	0,001
Área (cm <sup>2</sup> )	2,2±1,8	2,9±2,6 <sup>a</sup>	4,3±4,4 <sup>a,b</sup>	20,8	0,001
Velocidade AP (cm)	1,2±0,3	1,3±0,3 <sup>a</sup>	1,4±0,3 <sup>a,b</sup>	42,4	0,001
Velocidade ML (cm)	1,1±0,3	1,3±0,3 <sup>a</sup>	1,3±0,3 <sup>a</sup>	45,3	0,001

AP: Antero-posterior. ML: Médio-lateral. Os dados estão expressos em mediana±intervalo interquartil. Valor de *p* do teste de Friedman. <sup>a</sup>=diferença significativa comparada com a atividade de tarefa simples. <sup>b</sup>=diferença significativa comparada com a atividade de dupla-tarefa com digitação.

**Tabela 2.** Impacto do uso do smartphone sobre o teste Timed Up and Go.

<b>Variável</b>	<b>Tarefa simples</b>	<b>Tarefa com digitação</b>	<b>Tarefa com ligação</b>	<b>Effect size</b>	<b>p</b>
Tempo (s)	9,0±1,0	11,8±2,1 <sup>a</sup>	11,1±1,7 <sup>a,b</sup>	49,8	0,001
Número de passos (n)	13,0±2,0	15,5±1,0 <sup>a</sup>	14,9±1,7 <sup>a,b</sup>	61,2	0,001

Os dados estão expressos em mediana±intervalo interquartil. Valor de *p* do teste de Friedman. <sup>a</sup>=diferença comparada com a atividade de tarefa simples. <sup>b</sup>=diferença significativa comparada com a atividade de dupla-tarefa com digitação.

## DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi avaliar o impacto que o uso da tecnologia do celular gera para o equilíbrio das pessoas quando realizado de forma simultânea a uma tarefa padrão. Os resultados apontam uma piora do equilíbrio nas tarefas de digitar e falar ao celular quando a pessoa se encontra em base estável e durante a deambulação. A tarefa de digitação causou maior desequilíbrio na marcha do que a atividade de conversação. A tarefa da fala, diferentemente, causou maior desequilíbrio na atividade estática. O reconhecimento das situações diárias onde o uso do smartphone acarreta aumento do desequilíbrio e do risco de quedas é importante para garantir os benefícios do uso dessa tecnologia sem gerar riscos ao usuário.

O público-alvo dessa pesquisa foi o de adultos jovens, de ambos os sexos, com média etária de  $22,0 \pm 3,0$  anos. Os pesquisadores optaram por restringir os participantes às pessoas de 18 a 25 anos pelo fato dessa população ser a que mais utiliza smartphones em todo o mundo<sup>21</sup>. Em tempos de pandemia, a população jovem potencializou o smartphone não apenas como meio de lazer e relaxamento. Muitas aulas ocorreram de forma online e atividades virtuais ganharam importância com essa tecnologia<sup>22</sup>.

Na referida pesquisa os participantes relataram utilizar o celular há  $10,0 \pm 4,0$  anos, com atividades diárias de  $4,4 \pm 4,0$  horas no celular. Esse perfil não constitui as características dos usuários viciados e dependentes do uso do celular. Outros estudos publicados na literatura demonstram pessoas com mais tempo de uso diário do smartphone, fato que pode ser prejudicial à saúde<sup>23,24</sup>.

Como era de se esperar, os participantes apresentaram escores normais tanto para avaliação cognitiva global quanto para funções executivas. Entendendo

as limitações dos instrumentos cognitivos quanto à escolaridade<sup>25</sup>, notas de corte foram utilizadas de acordo com as especificações aceitas de cada instrumento para garantir escore cognitivo normal dos participantes.

Essa delimitação é importante pois atividades simultâneas demandam alto grau de processamento cognitivo na qual situações com disfunções cognitivas poderiam impactar negativamente os resultados<sup>26</sup>. Os achados, assim, são fiéis à amostra de adultos jovens cognitivamente preservados.

Na análise do equilíbrio estático tanto a atividade de digitar ao celular quanto a tarefa de falar ao telefone potencializaram os parâmetros estabilométricos das pessoas, predispondo a um maior desequilíbrio e risco de quedas. Esses resultados corroboram pesquisas prévias sobre o assunto<sup>27,28</sup>.

Para a atividade estática, a tarefa de falar ao celular mostrou-se mais arriscada que a de digitação. Os pesquisadores hipotetizaram que a digitação aumentaria o desequilíbrio em maior grau que a atividade da fala por entender que a digitação exige uma grande flexão cervical e total concentração ocular sobre o texto digitado. O resultado, no entanto, foi diferente. É possível que a atividade da fala ao celular, responsável por receber uma ativação inicial da área auditiva primária do cérebro (ato de escutar a conversa), para depois transferência da informação neuronal para a área auditiva secundária (ato de processar a conversa), a área cognitiva terciária e depois comunicação com os centros cerebrais motores secundários da fala (planejamento da fala) e primários (execução da fala) gere uma diminuição do foco da atenção na atividade de ficar em pé para maior ativação de neurônios vinculados à conversa – ampliando, assim, riscos de desequilíbrios e quedas<sup>29</sup>.

Associado a isso, é possível que durante a fala ocorra um aumento da participação de controles posturais automáticos com maior ativação de receptores periféricos. Estes receptores precisam ser sensibilizados através de pequenas oscilações dos mecanorreceptores para deflagrar respostas aferentes, justificando a instabilidade observada. Novas pesquisas devem ser realizadas com essas e outras atividades motoras para confirmar as hipóteses elencadas.

Se a atividade da fala causou maior desequilíbrio na pessoa parada, a atividade de digitação demonstrou maior desequilíbrio na atividade dinâmica. Essa hipótese era esperada pelos pesquisadores haja visto que a digitação demanda uma concentração ocular na tarefa da escrita, dificultando o feedback sensorial como mecanismos de correção de marcha<sup>30</sup>.

Do ponto de vista da biomecânica, os achados permitem inferir um aumento do tônus muscular nas mãos diante da tarefa de digitação (algo próximo ao que ocorre na manobra de Jendrassik) que, associado ao olhar fixo na tela do aparelho celular, dificulta o mecanismo de retroalimentação sensorial corretivo. Assim, digitar ao celular durante a caminhada mostrou-se muito arriscado à saúde das pessoas do que digitar com a pessoa parada. Este achado corrobora estudos atuais que comprovam grande risco na atividade de digitação por pedestres na rua<sup>31,32</sup>.

Os effect sizes identificados nas análises inferenciais confirmam que uma boa porcentagem do desequilíbrio de pessoas que falam e digitam mensagens ao celular pode ser justificada pela divisão do foco de atenção das pessoas, favorecendo uma situação de conflito de definição da atividade que deve centrar maior atenção<sup>33</sup>. Se esse padrão foi observado em adultos jovens cognitivamente preservados, sugerem-se a realização de estudos com pessoas de outras faixas

etárias para verificar se estas tendem a prever resultados semelhantes ou diferentes do encontrado aqui.

Como limitações, os resultados são restritos à população adulto-jovem cognitivamente preservada. Em adição, os achados foram coletados em laboratório, que é considerado um ambiente controlado de ruídos e distratores. Novas pesquisas devem ser realizadas em ambientes controlados (laboratórios) e não-controlados (ruas, calçadas e outros locais públicos), para comparar com os resultados com os advindos dessa pesquisa.

## **CONCLUSÃO**

Adultos jovens apresentam maior desequilíbrio quando realizam atividades no smartphone simultâneas a outra tarefa motora. A atividade de digitação apresentou maior desequilíbrio durante a marcha, por demandar maior concentração na tarefa de digitação sem o feedback visual na ação.

Novas pesquisas devem ser realizadas com participantes de outras faixas etárias e em ambientes controlados (laboratórios) e não-controlados (ruas e avenidas públicas), para verificar se o perfil identificado nessa pesquisa se encontra presente em outras situações.

## **AGRADECIMENTOS**

Os pesquisadores agradecem a Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) e o Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro e logístico para realização desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

1. Silva P, Seabra C, Cunha UF. Smartphones: the nervous system of liquid communication. *Media Journalism*. 2019;19(34):65-81. [https://doi.org/10.14195/2183-5462\\_34\\_5](https://doi.org/10.14195/2183-5462_34_5).
2. O'Connor S, Andrews T. Smartphones and mobile applications (apps) in clinical nursing education: a student perspective. *Nurse Educ Today*. 2018;69:172-8. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.07.013>.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2018. Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal [acesso em 13 abril 2021]. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf).
4. Kim D, Chun H, Lee H. Determining the factors that influence college students' adoption of smartphones. *JASIST*. 2014;65(3):578-88. <https://doi.org/10.1002/asi.22987>.
5. Iyengar K, Upadhyaya GK, Vaishya R, Jain V. COVID-19 and applications of smartphone technology in the current pandemic. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(5):733-7. <http://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.05.033>.
6. Camargo CP, Tempiski PZ, Busnardo FF, Martins MA, Gemperli R. Online learning and COVID-19: a meta-synthesis analysis. *Clinics*. 2020;75:e2286. <http://doi.org/10.6061/clinics/2020/e2286>.
7. Jones RE, Abdelfattah KR. Virtual interviews in the era of COVID-19: A primer for applicants. *J Surg Educ*. 2020;77(4):733-4. <http://doi.org/10.1016/j.jsurg.2020.03.020>.

8. Jumreornvong O, Yang E, Race J, Appel J. Telemedicine and Medical Education in the Age of Covid-19. *Acad Med.* 2020;95(12):1838-43. <http://doi.org/10.1097/ACM.00000000000003711>.
9. Aveiro-Róbalo TR, Garlisi-Torales LD. Learning at home during the COVID-19 pandemic: An initiative of Latin American students. *Medwave.* 2020;20(5):e7934. <http://doi.org/10.5867/medwave.2020.05.7933>.
10. Jameel S, Shahnawaz MG, Griffiths MD. Smartphone addiction in students: A qualitative examination of the components model of addiction using face-to-face interviews. *J Behav Addict.* 2019; 8(4): 780–93. <http://doi.org/10.1556/2006.8.2019.57>.
11. Hye-Jin K, Jin-Young M, Hyun-Jin K, Kyoung-Bok M. Accident risk associated with smartphone addiction: A study on university students in Korea. *J Behav Addict.* 2017; 6(4): 699–07. <http://doi.org/10.1556/2006.6.2017.070>.
12. Lin MB, Huang YP. The impact of walking while using a smartphone on pedestrians' awareness of roadside events. *Accid Anal Prev.* 2017;101:87-96. <http://doi.org/10.1016/j.aap.2017.02.005>.
13. Beurskens R, Steinberg F, Antoniewicz F, Wolff W, Granacher U. Neural correlates of dual-task walking: Effects of cognitive versus motor interference in young adults. *Neural Plast.* 2016;2016:8032180. <http://doi.org/10.1155/2016/8032180>.
14. Floriano EN, Alves JF, de Almeida IA, de Souza RB, Christofolletti G, Santos SMS. Dual task performance: a comparison between healthy elderly individuals and those with Parkinson's disease. *Fisioter Mov.* 2015;28(2):251-258. <https://doi.org/10.1590/0103-5150.028.002.AO05>.

15. Felipe LA, de Oliveira RT, Garcia M, Silva-Hamu, TCD, Santos SMS, Christofolletti G. Funções executivas, atividades da vida diária e habilidade motora de idosos com doenças neurodegenerativas. *J Bras Psiquiatr.* 2014;63(1):39-47. <https://doi.org/10.1590/0047-20850000000006>.
16. Sobrinho Jr SA, Tessari GMF, Lino TB, Pegorare ABG, Christofolletti G. Influência do uso do smartphone sobre o equilíbrio de jovens durante a realização de dupla-tarefa. *Rev Bras Ci Saúde.* 2021;25(1):147-54. <http://doi.org.br/10.22478/ufpb.2317-6032.2021v25n1.52462>.
17. Ghaferi AA, Schwartz TA, Pawlik TM. STROBE Reporting Guidelines for Observational Studies. *JAMA Surg.* 2021. Online ahead of print. <http://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.0528>.
18. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12(3):189-98. [http://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](http://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6).
19. Dubois B, Slachevsky A, Litvan I, Pillon B. The FAB: a Frontal Assessment Battery at bedside. *Neurology.* 2000;55(11):1621-6. <http://doi.org/10.1212/wnl.55.11.1621>.
20. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8. <http://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>.
21. Lepp A, Barkley JE, Karpinski AC. The relationship between cell phone use, academic performance, anxiety, and satisfaction with Life in college students. *Comput Hum Behav.* 2014;31:343-50. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2013.10.049>.
22. Lellis-Santos C, Abdulkader F. Smartphone-assisted experimentation as a didactic strategy to maintain practical lessons in remote education: alternatives

- for physiology education during the COVID-19 pandemic. *Adv Physiol Educ.* 2020;44(4):579-86. <http://doi.org/10.1152/advan.00066.2020>.
23. Laurence PG, Busin Y, da Cunha Lima HS, Macedo EC. Predictors of problematic smartphone use among university students. *Psicol Reflex Crit.* 2020;33(1):8. <http://doi.org/10.1186/s41155-020-00147-8>.
24. Lei LY, Ismail MA, Mohammad JA, Yusoff MSB. The relationship of smartphone addiction with psychological distress and neuroticism among university medical students. *BMC Psychol.* 2020;8(1):97. <http://doi.org/10.1186/s40359-020-00466-6>.
25. Christofolletti G, Oliani MM, Stella F, Gobbi S, Gobbi LTB. The influence of schooling on cognitive screening test in the elderly. *Dement Neuropsychol.* Jan-Mar 2007;1(1):46-51. <http://doi.org/10.1590/S1980-57642008DN10100008>.
26. Nosaka S, Imada K, Okamura H. Effects of cognitive dysfunction and dual task on gait speed and prefrontal cortex activation in community-dwelling older adults. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn.* 2020:1-13. Online ahead of print. <http://doi.org/10.1080/13825585.2020.1866156>.
27. Onofrei RR, Amaricai E, Suci O, David VL, Rata AL, Hoge E. Smartphone use and postural balance in healthy young adults. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(9):3307. <http://doi.org/10.3390/ijerph17093307>.
28. Rebold MJ, Croall CA, Cumberledge EA, Sheehan TP, Dirlam MT. The impact of different cell phone functions and their effects on postural stability. *Perform Enhanc Health.* 2017;5(3):98-102. <http://doi.org/10.1016/j.peh.2016.11.004>.
29. Hodgson JC, Tremblin R, Hudson JM. Disrupting the speech motor network: Exploring hemispheric specialization for verbal and manual sequencing using a

- dual-task approach. *Neuropsychology*. 2019;33(8):1101-10.  
<http://doi.org/10.1037/neu0000589>.
30. Niederer D, Bumann A, Mühlhauser Y, Schmitt M, Wess K, Engeroff T et al. Specific smartphone usage and cognitive performance affect gait characteristics during free-living and treadmill walking. *Gait Posture*. 2018;62:415-21.  
<http://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.04.007>.
31. Gary CS, Lakhiani C, DeFazio MV, Masden DL, Song DH. Smartphone use during ambulation and pedestrian trauma: a public health concern. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018;85(6):1092-1101.  
<http://doi.org/10.1097/TA.0000000000002051>.
32. Chen PL, Pai CW. Pedestrian smartphone overuse and inattentive blindness: an observational study in Taipei, Taiwan. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1342.  
<http://doi.org/10.1186/s12889-018-6163-5>.
33. Risko EF, Kingstone A. Everyday attention. *Can J Exp Psychol*. 2017;71(2):89-92. <http://doi.org/10.1037/cep0000134>.

## 2. APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** INFLUÊNCIA DO USO DO SMARTPHONE SOBRE O EQUILÍBRIO ESTÁTICO E DINÂMICO DE ADULTO JOVENS DURANTE A REALIZAÇÃO DE DUPLA-TAREFAS

**Pesquisador:** Gustavo

Christofoletti **Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 15527019.1.0000.0021

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.584.933

#### **Apresentação do Projeto:**

A presente pesquisa “Influência do uso do smartphone sobre o equilíbrio estático e dinâmico de adultos jovens durante a realização de dupla-tarefas” representa um estudo transversal, e tem como público alvo adultos jovens, de ambos os sexos, residentes no município de Campo Grande/MS. A pesquisa terá como recorte a avaliação de oitenta participantes, com idade entre 18 e 25 anos, recrutados na comunidade e que não tenham histórico de vertigem, labirintite, cerebelopatias e amaurose. As avaliações serão realizadas no Laboratório de Biomecânica do curso de Fisioterapia (Unidade 12) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. A temática da pesquisa, inserida na área de ciências da saúde, versa acerca da perspectiva do equilíbrio postural, ao representar uma habilidade sensório-motora que depende da demanda atencional para o controle e coordenação dos movimentos corpóreos. Serão propostos testes de análises de situações rotineiras que demandam duplas-tarefas, a fim de analisar em que medida essas situações tendem a afetar o equilíbrio humano. Assim sendo, a pesquisa tem por premissa avaliar o equilíbrio estático e dinâmico de adultos jovens em situações com e sem uso de smartphones, a fim de analisar a interferência dessa tecnologia no equilíbrio humano. Serão excluídos os participantes que apresentam prótese e os que fazem uso de órteses em membros inferiores. O equilíbrio estático será verificado na plataforma de força, em situações com e sem uso de smartphones. O equilíbrio dinâmico será verificado no teste Timed Get Up and Go, também com e sem uso de smartphone. Em adição, todos os sujeitos irão realizar testes cognitivos (Mini-Exame do Estado Mental, Bateria de Avaliação Frontal e Teste de Fluência Verbal Semântica), e funcionais (Índice de Pfeffer) para investigar com mais detalhes o

impacto de tais variáveis sobre os achados. A análise estatística será realizada por meio da análise descritiva (média e desvio-padrão) e inferencial (teste t Student pareado ou Wilcoxon), a depender do caráter paramétrico ou não dos achados. Após assinarem o TCLE desta pesquisa, será realizado uma entrevista, com duração aproximada de 50 minutos. Nesta entrevista serão coletados dados gerais dos sujeitos, como idade, gênero, estado civil, estilo de vida e práticas de atividade física. O processo de avaliação será dividido em duas etapas. Na primeira etapa, após da coleta de dados antropométricos gerais dos participantes, será aplicado uma bateria de testes cognitivos, e um teste de funcionalidade. Os testes cognitivos são Mini-Exame do Estado Mental, Bateria de Avaliação Frontal e Teste de Fluência Verbal Semântica. O instrumento de análise funcional será o Índice Pfeffer. Na segunda etapa será verificado o equilíbrio dos sujeitos na plataforma de força e no teste Timed Get Up and Go, diante do uso de smartphone. Sobre o uso de smartphones, será utilizado o equipamento do participante para não ter impacto da aprendizagem do uso do equipamento sobre os resultados. Assim, participantes sem smartphones serão excluídos da pesquisa. A ordem de realização dos testes será aleatória, para minimizar a interferência da ordem de aplicação dos instrumentos.

### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Avaliar o equilíbrio estático e dinâmico de adultos jovens em situações com e sem uso de smartphones, a fim de investigar a interferência dessa tecnologia no equilíbrio humano.

Objetivo Secundário:

1. Avaliar o equilíbrio estático e dinâmico de adultos jovens durante atividades com e sem uso de smartphone (com e sem dupla tarefa) e investigar repercussão sobre o controle motor dos participantes.
2. Investigar as funções cognitivas e a funcionalidade dos participantes.
3. Analisar o impacto do uso de smartphones sobre o equilíbrio, e a interferência da cognição e da funcionalidade nesse processo.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

No que diz respeito aos benefícios, os resultados dessa pesquisa podem gerar achados importantes e direcionar possíveis protocolos fisioterapêuticos de prevenção de quedas. Há garantia pelo pesquisador de que os riscos previsíveis aos participantes são mínimos. Durante a tarefa do equilíbrio, haverá dois pesquisadores para proteção do participante caso haja algum deslize ou risco de quedas. Entretanto, cabe a necessidade, embora o TCLE, segue garantia de atendimento integral, que seja evidenciado o acompanhamento do pesquisador em uma possível ocorrência de acidente, assim como da autorização de hospital com a garantia de atendimento de eventuais acidentes. Há,

ainda a presença de sigilosidade, com garantia total da privacidade e confidencialidade dos participantes.

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

A pesquisa apresenta considerável relevância acadêmica e na promoção da qualidade de vida e de saúde.

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

Há a presença dos seguintes termos de apresentação obrigatória: a) informações básicas sobre o projeto; b) projeto circunstanciado; c) instrumentos de coletas de dados (questionário da entrevista, demais testes para aferição); d) orçamento; e) TCLE; f) cronograma; g) Autorização para realização da pesquisa.

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

Em conformidade as pendências e inadequações presentes em parecer anterior, destaca-se que todas as pendências foram sanadas, incluindo:

- a) Retirar timbre e logo da UFMS do TCLE: Devidamente realizado.
- b) Esclarecer se os testes utilizados para a presente pesquisa são de domínio público, ou caso eles não sejam, apresentar as declarações de utilização de cada um deles: a) Timed Get Up and Go; b) Testes cognitivos (Mini-Exame do Estado Mental, Bateria de Avaliação Frontal e Teste de Fluência Verbal Semântica); c) Testes funcionais (Índice de Pfeffer); d) Análise estatística (teste t Student pareado ou Wilcoxon).

Foi devidamente esclarecido o fato de que todos os testes utilizados são de domínio público. Essa informação está presente no projeto de pesquisa, item 4.6.2. e 4.6., páginas 12 e 13.

### **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_1371997.pdf	11/07/2019 15:17:12		Aceito
Outros	Resposta_ao_CEP.pdf	11/07/2019 15:16:18	Gustavo Christofolletti	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/07/2019 15:15:57	Gustavo Christofolletti	Aceito

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa.pdf	11/07/2019 15:15:41	Gustavo Christofoletti	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	11/07/2019 15:14:43	Gustavo Christofoletti	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	05/06/2019 13:33:27	Gustavo Christofoletti	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_Direcao.pdf	05/06/2019 13:30:41	Gustavo Christofoletti	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	05/06/2019 13:29:25	Gustavo Christofoletti	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CAMPO GRANDE, 18 de Setembro de 2019

---

**Assinado por:**  
**Fernando César de Carvalho Moraes**  
**(Coordenador(a))**

### 3. ATA DA DEFESA PÚBLICA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

27/06/2022, 09:10

SEI/UFMS - 2912038 - Ata



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



#### ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao dia 22 de novembro de 2021, reuniu-se nas dependências do Campus Universitário da UFMS no auditório LAC, a banca examinadora composta pelos professores: Gustavo Christofoletti (Orientador), Arthur de Almeida Medeiros (Examinador 1) e Evandro Gonzalez Tarnhovi (Examinador 2), para a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso em Fisioterapia da UFMS intitulado: "Uso do smartphone em tarefas simultâneas aumenta a demanda cognitiva e impacta o equilíbrio corporal" do(s) aluno(s): Giovanna Marina Faques Tessari. Após a exposição oral, o(s) aluno(s) foram arguidos pelos componentes da banca que se reuniram reservadamente, e decidiram pela:

( X ) APROVAÇÃO                      ( ) APROVAÇÃO COM RECOMENDAÇÃO                      ( ) REPROVAÇÃO

Para constar, eu Gustavo Christofoletti (Orientador), redigi a presente Ata, que após aprovada será assinada pelos demais membros da banca e pelas aluno (s).



Documento assinado eletronicamente por **Gustavo Christofoletti, Professor do Magisterio Superior**, em 22/11/2021, às 14:58, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Arthur de Almeida Medeiros, Professor do Magisterio Superior**, em 22/11/2021, às 14:58, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Evandro Gonzalez Tarnhovi, Professor do Magisterio Superior**, em 22/11/2021, às 14:59, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giovanna Marina Faques Tessari, Usuário Externo**, em 26/11/2021, às 10:40, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, 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.ufms.br/sei/controlador\\_externo.php2](https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php2)

[https://sei.ufms.br/sei/controlador.php?acao=documento\\_imprimir\\_web&acao\\_origem=arvore\\_visualizar&id\\_documento=3472549&infra\\_sistema...](https://sei.ufms.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=3472549&infra_sistema...) 1/2