

Efeitos da interação com dispositivos móveis durante o andar: revisão integrativa e perspectivas para o futuro

Effects Of Interaction with Mobile Devices During Walking: Integrative Review and Perspectives for The Future

Paula Conceição Rocha de Oliveira¹, Fabio Augusto Barbieri², Fausto Orsi Medola^{3*}



Resumo: Dispositivos móveis têm sido integrados a uma parcela crescente das atividades diárias. Quando utilizados durante o andar podem trazer riscos à segurança dos usuários com relação a quedas e acidentes, principalmente em idosos. Este estudo objetiva identificar os efeitos da interação com dispositivos móveis durante o andar, com foco nas características das interfaces e atividades. Para isso, foi realizada uma revisão integrativa a partir da busca de artigos nas bases Web of Science, PubMed e Scopus. Os resultados indicam que o uso de smartphones é o mais comum e impacta variáveis da marcha como a velocidade, variabilidade dos passos e estabilidade postural. Atividades como enviar mensagens de texto e jogar exigem mais atenção visual e cognitiva, aumentando os riscos de quedas e acidentes. Óculos de realidade virtual também apresentam desafios, mas com menor número de estudos. Não foram encontrados estudos abordando os efeitos do uso de smartwatch no andar. Os resultados apontam a necessidade de pesquisas futuras que considerem diferentes interfaces, faixas etárias e formas de minimizar os riscos associados ao uso de dispositivos móveis durante o andar.

Palavras-chave: Dispositivos móveis, Dupla-tarefa.

Abstract: The use of mobile devices while walking has become increasingly common in society and can pose safety risks, increasing the risk of falls and accidents. This study aims to assess the effects of interacting with mobile devices while walking across different interfaces and activities. Articles from the Web of Science, PubMed, and Scopus databases were analyzed. The results indicate that smartphone use is the most common and negatively affects walking speed, step variability, and postural stability. Activities such as texting and gaming require more visual and cognitive attention, increasing the risks of falls and accidents. Virtual reality glasses also present challenges, but with fewer studies available. No studies were found addressing smartwatches. The results highlight the need for future research that considers different devices, age groups and ways to minimize the risks associated with mobile device use while walking.

Keywords: Mobile devices, Dual-task.

Introdução

Dispositivos móveis, como smartphone e smartwatch, têm se tornado cada vez mais comuns na sociedade. Globalmente, em média 69% das pessoas possuem um smartphone e 20% um smartwatch (Statista, 2024). Por serem móveis, estas tecnologias favorecem ser utilizadas com o usuário em movimento, seja andando ou correndo, condições que podem impor desafios na interação com esses dispositivos, especialmente no contexto de dupla-tarefa.

Tarefas realizadas simultaneamente, como andar e utilizar dispositivos móveis, se enquadram no conceito de dupla tarefa. A capacidade do indivíduo em desempenhar dupla tarefa exige da função executiva a coordenação de sua atenção para ambas as tarefas enquanto são realizadas (MACPHERSON, 2018).

Diversos estudos abordam os efeitos e riscos associados à dupla-tarefa durante o andar. Smartphones são mais comumente citados por serem mais utilizados entre os dispositivos móveis atuais (CROWLEY; MADELEINE; VUILLERME, 2019). Entretanto, além dos smartphones, emergem novas tecnologias que podem ser utilizadas com o usuário em movimento, como smartwatch e óculos de realidade virtual ou aumentada. Independente do dispositivo, parece haver riscos associados ao uso deles durante o andar.

O uso de smartphone na dupla tarefa também já foi analisado em outros contextos, como direção de carros (CATALINA ORTEGA *et al.*, 2021), motos (TRUONG; NGUYEN; GRUYTE, 2019) e bicicletas (JIAN *et al.*, 2021). Nestes estudos, foi apontado que existe um impacto negativo do uso de smartphone durante a condução desses meios de locomoção, aumentando o risco de acidentes.

Efeitos no andar são particularmente mais perigosos com o aumento da idade, pois o idoso tende a apresentar equilíbrio reduzido (BEURSKENS; BOCK, 2012; AL-YAHYA *et al.*, 2011), com maior variabilidade de movimento e velocidade (HUIJBEN; VAN SCHOOTEN; VAN DIEËN; PIJNAPPELS, 2018). A queda em idosos é particularmente mais perigosa. No Brasil, entre 2000 a 2019, 135.209 óbitos decorrentes das quedas ocorreram em idosos (GONÇALVES *et al.*, 2022).

De 2019 para 2020 o maior crescimento no número de pessoas que possuem celular no país foi entre os idosos (> 60 anos) de 66,6% para 71,2% (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021). Sendo assim, torna-se importante compreender melhor a relação dos diferentes usuários com dispositivos móveis durante andar para direcionar estratégias de prevenção de riscos associados a esse tipo de interação.

O objetivo deste trabalho foi analisar, a partir de um estudo de revisão integrativa, o efeito da dupla-tarefa de

andar e interagir com dispositivos móveis, sejam eles smartphones, smartwatches ou smartglasses. Ainda, espera-se identificar os efeitos da interação de acordo com diferentes interfaces, atividades e faixas etárias, oferecendo direcionamentos para o desenvolvimento de interfaces de tecnologias móveis mais seguras e efetivas para usuários idosos.

Materiais e métodos

Para a presente revisão, foram realizadas buscas nas bases Web of Science, Pubmed e Scopus. A busca foi feita em 23 junho de 2024, sem limite de data e as palavras-chaves utilizadas foram: “dual-task” AND (“mobile device” OR smartphone OR smartwatch OR “virtual glasses”). Os artigos resultantes da busca foram analisados primeiramente pelo título e resumo, depois pelo texto completo.

Para seleção dos artigos foram definidos os seguintes critérios de inclusão: ser original, abordar uso de dispositivos móveis durante andar, estar em inglês. Foram excluídos artigos sobre intervenções médicas ou terapêuticas, avaliações de aplicativos ou protocolos de coleta.

Após análise dos artigos selecionados, foram descritos os principais aspectos dos estudos na seção de resultados e na seção de discussão levanta-se sobre o conhecimento atual sobre os efeitos da interação com dispositivos móveis durante o andar e as perspectivas para o futuro.

Resultados e discussão

As buscas retornaram um total de 223 artigos, os quais foram submetidos a verificação de duplicidade e análise a partir dos critérios (Figura 1), resultando ao final em 27 artigos selecionados para o estudo (Tabela 1).

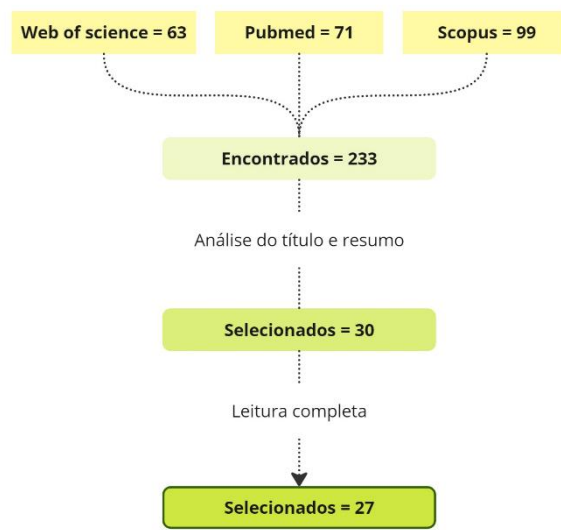


Figura 1. Levantamento e seleção dos artigos para revisão.
Fonte: Autoria própria

Tabela 1 | Artigos incluídos na revisão

Referência	Dispositivos Atividades avaliadas	Variáveis da marcha avaliadas
STOCKEL e MAU-MOLLER (2019)	Smartphone Jogar enquanto anda	Velocidade e variabilidade da marcha
ALAPATT <i>et al.</i> (2020)	Smartphone Enviar mensagens de texto	Velocidade de marcha
JACOBSEN <i>et al.</i> (2022)	Laptop Pressionar botão com ambos os polegares	Tempo e variabilidade do tempo de passada
KONDO <i>et al.</i> (2023)	Smartphone Uso de redes sociais ou aplicativos cognitivos	Velocidade da marcha, comprimento do passo, pressão dos pés
LIM <i>et al.</i> (2020)	Smartphone Enviar mensagens de texto	Ritmo, pace, estágio, variabilidade do passo
KRASOVSKY <i>et al.</i> (2023)	Smartglasses Leitura durante caminhada	Velocidade e variabilidade da marcha
BIANCHINI <i>et al.</i> (2023)	Smartphone	Velocidade de rotação, tempo de passada, variabilidade do tempo de passada
SEDIGHIA <i>et al.</i> (2020)	Smartglasses	Estabilidade lateral do passo e da marcha
NIEDERER <i>et al.</i> (2018)	Smartphone Leitura, discagem, busca na internet, tirar selfie	Velocidade da marcha, cadência, comprimento da passada, rotação do pé
CHEN e PAI (2018)	Smartphone Enviar mensagens de texto, ouvir música, jogar	Tempo de resposta, variabilidade da marcha
TAKEUCHI <i>et al.</i> (2016)	Smartphone Jogar enquanto caminha	Velocidade e variabilidade da marcha
AGOSTINI <i>et al.</i> (2015)	Smartphone Enviar mensagens de texto	Velocidade da marcha, cadência, comprimento da passada
BELUR (2020)	Smartphone Enviar mensagens de texto	Velocidade da marcha, comprimento da passada, cadência
LIM <i>et al.</i> (2017)	Smartphone Enviar mensagens de texto	Velocidade da marcha, percepção visual
SEDIGHI <i>et al.</i> (2018)	Smartglasses e smartphone	Tempo do passo, comprimento do passo, velocidade do passo
PAU <i>et al.</i> (2018)	Smartphone Enviar mensagens de text	Velocidade da marcha, comprimento da passada, cadência
PAKDEE e SENGSOON (2020)	Smartphone e tablet Enviar mensagens de texto	Velocidade da marcha, comprimento do passo, tempo do passo
HYONG (2015)	Smartphone Jogar, enviar mensagens, navegar na web, ouvir música	Equilíbrio dinâmico em três direções
LABONTE-LEMoyne <i>et al.</i> (2022)	Smartphone Jogar, ler, escrever e-mails, enviar mensagens de texto	Desempenho de discriminação visual
LIN <i>et al.</i> (2017)	Smartphone Ler notícias, arrastar imagens, enviar mensagens	Tempo de resposta, variabilidade da marcha
PIZZAMIGLIO <i>et al.</i> (2017)	Smartphone Conversar, enviar mensagens de texto	Cadência, velocidade, comprimento do passo
JEON <i>et al.</i> (2016)	Smartphone Procurar aplicativos, ouvir e responder perguntas	Velocidade da marcha, cadência, comprimento da passada
CARAMIA <i>et al.</i> (2017)	Smartphone Ligar, redes sociais, jogos de matemática	Frequência da passada, comprimento do passo, tempo da passada
PRUPETKAEW <i>et al.</i> (2018)	Smartphone Segurar, responder perguntas, enviar mensagens de texto	Velocidade da marcha, cadência, comprimento do passo

NOFREI <i>et al.</i> (2020)	Smartphone Falar e enviar mensagens de texto	Pressão plantar, estabilidade postural
LEE e SHIN (2024)	Smartphone Jogar	Velocidade da marcha, comprimento da passada, tempo do passo
STRUBHAR <i>et al.</i> (2015)	Smartphone Enviar mensagens de texto	Velocidade, cadência, apoio duplo e comprimento do passo

A maior parte (85%) dos artigos analisou apenas o smartphone como dispositivo móvel. As atividades mais avaliadas durante o uso de dispositivos móveis e o andar foram: enviar mensagens de texto, jogar e fazer leitura. Neste contexto, as variáveis da marcha mais avaliadas foram velocidade e variabilidade da marcha, comprimento da passada, cadência e tempo da passada. Os estudos tiveram amostra com mediana de 32 participantes (mínimo de 10, máximo de 2556), envolvendo principalmente adultos saudáveis (63%), idosos (22%) ou ambos (15%).

A maioria (70%) dos estudos utilizou medições quantitativas da marcha, como velocidade, variabilidade do passo, comprimento do passo e estabilidade postural, coletadas por meio de sistemas de captura de movimento, acelerômetros e plataformas de força. Os outros estudos (30%) incluíram medições da performance cognitiva durante o andar, utilizando testes de memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva, como forma de avaliar a alocação de recursos atencionais durante a dupla tarefa. A maioria dos estudos (60%) realizou suas coletas em ambientes controlados, alguns em ambiente aberto/público (30%) e poucos em ambos os ambientes (10%).

Avaliação da dupla-tarefa no andar: A abordagem de dupla tarefa nos estudos combina o andar com alguma forma de interação com dispositivo móvel. De maneira geral, os estudos buscaram entender como essas interações impactam a segurança e a eficiência do andar, considerando o aumento de acidentes relacionados ao uso de dispositivos móveis em ambientes urbanos (Chen & Pai, 2018; Lee & Shin, 2024). Por exemplo, no estudo de Chen e Pai (2018), feito em uma área de travessia de pedestres sendo um ambiente não controlado e público, em que a maioria dos pedestres interagem com o smartphone e resultou em desatenção auditiva e visual.

O maior risco de acidentes quando associa-se o andar ao uso o dispositivo móvel ocorre em locais não controlados/abertos (Krasovsky *et al.*, 2023; Chen & Pai, 2018) e em terrenos irregulares (Jacobsen *et al.*, 2022), onde a complexidade e imprevisibilidade aumentam os desafios da dupla tarefa. Abordagens mistas, que combinam ambas as condições, como em Niederer *et al.* (2018) e Caramia *et al.* (2017), proporcionam uma visão mais ampla dos efeitos da dupla tarefa, integrando a precisão dos dados laboratoriais com a relevância ecológica dos ambientes naturais. Embora a maioria dos estudos analisados tenham realizado suas coletas em laboratório, a maior parte constatou os efeitos da dupla-tarefa nas variáveis da marcha. Sendo assim, acredita-

se que avaliações em laboratório são viáveis para coletar os efeitos da dupla-tarefa da marcha, minimizando riscos ao participante.

Os estudos de Stöckel & Mau-Möller (2019) e Lim *et al.* (2020) demonstram a eficácia de utilizar sistemas de captura de movimento e plataformas de pressão plantar para medir variáveis da marcha. Adicionalmente, testes de desempenho cognitivo, como memória de trabalho e controle inibitório, conforme adotado por Takeuchi *et al.* (2016) e Pizzamiglio *et al.* (2017), oferecem uma compreensão da atenção dividida. A definição da abordagem deve considerar o objetivo do estudo, podendo ser de avaliar o efeito no movimento ou na tarefa cognitiva, ou seja: na marcha ou na atividade realizada no dispositivo móvel.

Efeitos da dupla-tarefa: Os estudos analisados indicam que o uso de dispositivos móveis durante o andar afeta tanto as características da marcha quanto o desempenho nas tarefas de interação. Na marcha, há uma redução na velocidade (Stöckel & Mau-Möller, 2019; Takeuchi *et al.*, 2016; Belur *et al.*, 2020; Lim *et al.*, 2017), aumento da variabilidade do passo (Belur *et al.*, 2020; Lim *et al.*, 2017) e comprometimento da estabilidade postural (Belur *et al.*, 2020; Lim *et al.*, 2020). Por exemplo, enviar mensagens de texto reduz a velocidade da marcha e aumenta a variabilidade do passo, tornando o andar menos estável e aumentando o risco de quedas (Belur *et al.*, 2020; Lim *et al.*, 2017). A pressão plantar também é alterada, com maior pressão no antepé durante o uso de smartphones, o que pode levar a tropeços (Kondo *et al.*, 2023).

Além dos efeitos no andar, a interação com dispositivos móveis também é afetada com a dupla-tarefa. Atividades que requerem alta atenção visual e cognitiva, como enviar mensagens de texto ou jogar, resultam em menor eficiência e precisão nessas tarefas. Em estudos que combinam avaliações laboratoriais e em ambientes reais, como os de Niederer *et al.* (2018) e Caramia *et al.* (2017) reforçam que a dupla tarefa durante o andar compromete tanto a segurança física quanto o desempenho cognitivo.

O impacto depende da interface de interação e da atividade realizada. Interfaces que exigem maior atenção visual, como a tela de um smartphone, tendem a causar maiores reduções na velocidade da marcha e aumentos na variabilidade do passo, comparadas a interfaces auditivas ou menos visuais (Stöckel & Mau-Möller, 2019; Takeuchi *et al.*, 2016). Atividades que exigem alta concentração visual e cognitiva, como enviar mensagens de texto ou jogar, resultam em maior comprometimento da estabilidade postural e risco de quedas (Belur *et al.*, 2020; Lim *et al.*, 2020).

Por outro lado, atividades auditivas, como ouvir música, têm menor impacto na marcha, mas ainda afetam a percepção ambiental e a atenção auditiva, o que pode

aumentar a desatenção e o risco de acidentes (Chen & Pai, 2018; Lin & Huang, 2017). Dessa forma, o tipo de interface e a natureza da atividade realizada influenciam os efeitos da dupla tarefa.

Smartphones e atividades avaliadas: A maioria dos estudos avaliou o uso de smartphones devido ao seu uso difundido e às implicações práticas para a segurança dos pedestres (Stöckel & Mau-Möller, 2019; Alapatt *et al.*, 2020; Lim *et al.*, 2020). As características de interação com smartphones durante o andar variam entre atividades que exigem diferentes níveis de atenção visual e auditiva. Estudos como os de Takeuchi *et al.* (2016) e Agostini *et al.* (2015) avaliaram como o envio de mensagens de texto, uma atividade visual e cognitiva, impactam a estabilidade da marcha e a atenção dividida. Outros estudos, como os de Chen & Pai (2018) e Lin & Huang (2017), abordaram atividades auditivas, como ouvir música, e suas consequências na desatenção e na percepção ambiental.

A interação com smartphones geralmente resulta em uma diminuição significativa na velocidade da marcha, aumento da variabilidade do passo e redução na estabilidade postural, como observado por Niederer *et al.* (2018) e Hyong (2015).

Enviar mensagens de texto é frequentemente considerada a atividade mais perigosa, pois exige que o usuário divida sua atenção entre a tela do dispositivo e o caminho à frente, resultando em maior risco de quedas e acidentes (Stöckel & Mau-Möller, 2019; Lim *et al.*, 2020; Krasovsky *et al.*, 2023). Estudos como os de Belur *et al.* (2020) e Lim *et al.* (2017) demonstraram que a digitação no smartphone durante o andar leva a uma diminuição na velocidade da marcha e aumento na variabilidade do passo. Outras atividades, como jogar jogos ou usar aplicativos de redes sociais, também foram investigadas e mostraram efeitos negativos na estabilidade e na capacidade de responder a estímulos externos (Jeon *et al.*, 2016; Caramia *et al.*, 2017).

Outros dispositivos e atividades avaliadas: Em menor número foram encontrados estudos sobre óculos de realidade virtual e aumentada (Krasovsky *et al.*, 2023; Sedighia *et al.*, 2020; Sedighi *et al.*, 2018). Na presente revisão não foram encontrados estudos sobre smartwatches, embora seja uma tecnologia mais difundida e utilizada em comparação aos óculos.

Os estudos apontam que os óculos de realidade virtual e aumentada apresentam desafios específicos na interação durante o andar. Krasovsky *et al.* (2023) descobriram que o uso de smartglasses resultou em uma marcha mais lenta e com maior variabilidade, além de menor quantidade de texto lido e compreensão reduzida. Similarmente, Sedighia *et al.* (2020) observaram que os óculos inteligentes afetaram

negativamente a estabilidade lateral durante a marcha, aumentando o risco de quedas. Entretanto, Sedighi *et al.* (2018) destacaram que a apresentação de informações através de um display de cabeça tem um impacto menor comparado a displays portáteis, como smartphones, mas ainda assim influencia a dinâmica da marcha.

Diferença entre os públicos: Os efeitos do uso de dispositivos móveis durante o andar variam entre diferentes grupos populacionais. Adultos jovens geralmente apresentam uma maior capacidade de manter a estabilidade durante a dupla tarefa, enquanto idosos e pessoas com condições neurológicas, como a doença de Parkinson, são mais suscetíveis a quedas e apresentam maiores alterações na marcha (Bianchini *et al.*, 2023; Takeuchi *et al.*, 2016). Crianças também demonstram um risco elevado devido à menor capacidade de gerenciar a atenção dividida (Lee & Shin, 2024). Esses dados sugerem que intervenções e estratégias de segurança precisam ser adaptadas para diferentes faixas etárias e condições de saúde, levando em consideração as capacidades e vulnerabilidades específicas de cada grupo.

Estudos futuros podem abordar estratégias e o design de interfaces que minimizem os riscos associados ao uso de dispositivos móveis durante o andar. Isso inclui a criação de interfaces que demandem menos atenção visual ou que possam ser usadas sem comprometer a segurança do usuário. Além disso, deve-se aumentar a conscientização sobre os perigos do uso de dispositivos móveis durante o andar e promover comportamentos seguros (Labonte-Lemoyne *et al.*, 2022).

Conclusão

O presente estudo abordou os efeitos da dupla-tarefa de andar e interagir com dispositivos móveis. Como resultado, encontrou que os efeitos da interação dependem das características das interfaces, tipos de atividades e a idade, podendo ser divididos entre aqueles no movimento e na tarefa cognitiva.

De maneira geral, os resultados dos estudos sugerem que o uso de dispositivo móvel afeta o desempenho da marcha, principalmente a velocidade, que geralmente diminui. Entre outros aspectos afetados estão: variabilidade da marcha, que tende a aumentar, indicando menor consistência e maior instabilidade; estabilidade postural, que é reduzida, aumentando o risco de quedas; atenção auditiva e visual, que é desviada para o dispositivo, diminuindo a percepção do ambiente; e pressão nos pés, que pode aumentar, especialmente no ante pé, resultando em uma distribuição desigual da carga e maior propensão a desequilíbrios.

Os resultados sugerem que, embora o ambiente controlado não ofereça a complexidade do cotidiano dos indivíduos, ele é eficiente para avaliação do impacto, principalmente visando garantir a segurança do participante.

Também foi observado que existe uma lacuna de estudos

que aprofundem sobre as diferenças entre as faixas etárias, principalmente com o público idoso, considerando o aumento dessa população e seu maior risco de queda. Ainda, há a demanda para investigar os efeitos do uso de tecnologias móveis como smartwatch e óculos de realidade virtual e aumentada no desempenho e estabilidade da marcha.

Referências

- AGOSTINI, V. *et al.* Does texting while walking really affect gait in young adults? **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 12, n. 1, 22 set. 2015.
- ALAPATT, L. J. *et al.* The Effect of Age on Gait Speed When Texting. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 2, p. 599, 17 jan. 2020.
- BELUR, P. *et al.* Dual-task costs of texting while walking forward and backward are greater for older adults than younger adults. **Human Movement Science**, v. 71, p. 102619, jun. 2020.
- BEURSKENS, R.; BOCK, O. Age-Related Deficits of Dual-Task Walking: A Review. **Neural Plasticity**, v. 2012, p. 1–9, 2012.
- BIANCHINI, E. *et al.* Turning When Using Smartphone in Persons With and Those Without Neurologic Conditions: Observational Study. **Journal of Medical Internet Research**, v. 25, p. e41082–e41082, 30 mar. 2023.
- CARAMIA, C. *et al.* Gait parameters are differently affected by concurrent smartphone-based activities with scaled levels of cognitive effort. **PLOS ONE**, v. 12, n. 10, p. e0185825, 12 out. 2017.
- CHEN, P.-L.; PAI, C.-W. Pedestrian smartphone overuse and inattentive blindness: an observational study in Taipei, Taiwan. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, dez. 2018.
- CROWLEY, P.; MADELEINE, P.; VUILLERME, N. The effects of mobile phone use on walking: a dual task study. **BMC Research Notes**, v. 12, n. 1, 21 jun. 2019.
- HUIJBEN, B. *et al.* The effect of walking speed on quality of gait in older adults. **Gait & Posture**, v. 65, p. 112–116, set. 2018.
- HYONG, I. H. The effects on dynamic balance of dual-tasking using smartphone functions. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 27, n. 2, p. 527–529, 2015.
- JEON, S. *et al.* Changes in gait pattern during multitask using smartphones. **Work**, v. 53, n. 2, p. 241–247, 18 fev. 2016.
- JIANG, K. *et al.* Effects of using mobile phones while cycling: A study from the perspectives of manipulation and visual strategies. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 83, p. 291–303, nov. 2021.
- KONDO, R. *et al.* Foot pressure-based analysis of gait while using a smartphone. **Gait & Posture**, v. 100, p. 196–200, fev. 2023.
- LABONTE-LEMOYNE, E. *et al.* What's that on Your Phone? Effects of Mobile Device Task Type on Pedestrian Performance. **Human factors**, p. 187208221141175, 1 nov. 2022.
- LEE, Y.; SHIN, S. Risk of using smartphones while walking for digital natives in realistic environments: Effects of cognitive–

motor interference. **Heliyon**, v. 10, n. 7, p. e28901–e28901, 1 abr. 2024.

LIM, J. *et al.* Effects of smartphone texting on the visual perception and dynamic walking stability. **Journal of Exercise Rehabilitation**, v. 13, n. 1, p. 48–54, 27 fev. 2017.

LIM, J. *et al.* The Effects of Mobile Texting and Walking Speed on Gait Characteristics of Normal Weight and Obese Adults. **Motor Control**, v. 24, n. 4, p. 588–604, 1 out. 2020.

LIN, M.-I. B.; HUANG, Y.-P. The impact of walking while using a smartphone on pedestrians' awareness of roadside events. **Accident Analysis & Prevention**, v. 101, p. 87–96, abr. 2017.

MACPHERSON, S. E. Definition: Dual-tasking and multitasking. **Cortex**, v. 106, p. 313–314, set. 2018.

MENDES GONÇALVES, I. *et al.* Revista Brasileira de Epidemiologia ARTIGO ORIGINAL RESUMO. **Revista Brasileira De Epidemiologia**, n. 25, 2022.

NIEDERER, D. *et al.* Specific smartphone usage and cognitive performance affect gait characteristics during free-living and treadmill walking. **Gait & Posture**, v. 62, p. 415–421, maio 2018.

ONOFREI, R. R. *et al.* Smartphone Use and Postural Balance in Healthy Young Adults. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 9, p. 3307, 9 maio 2020.

ORTEGA, C. A. C. *et al.* Effects of Mobile Phone Use on Driving Performance: An Experimental Study of Workload and Traffic Violations. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 13, p. 7101, 2 jul. 2021.

PAKDEE, S.; SENGSOON, P. Changes in Gait Pattern During Smartphone and Tablet Use. **Iranian Rehabilitation Journal**, v. 18, n. 4, p. 475–484, 1 dez. 2020.

Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua). 2021. Disponível em:

<biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102014_notas_tecnicas.pdf>

PAU, M. *et al.* Texting while walking differently alters gait patterns in people with multiple sclerosis and healthy individuals. **Multiple Sclerosis and Related Disorders**, v. 19, p. 129–133, jan. 2018.

PIZZAMIGLIO, S. *et al.* Neural Correlates of Single- and Dual-Task Walking in the Real World. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 11, 14 set. 2017.

PRUPETKAEW, P. *et al.* Cognitive and visual demands, but not gross motor demand, of concurrent smartphone use affect laboratory and free-living gait among young and older adults. **Gait & Posture**, v. 68, p. 30–36, fev. 2019.

SEDIGHI, A.; RASHEDI, E.; NUSSBAUM, M. A. A head-worn display (“smart glasses”) has adverse impacts on the dynamics of lateral position control during gait. **Gait & Posture**, v. 81, p. 126–130, set. 2020.

SEDIGHI, A.; ULMAN, S. M.; NUSSBAUM, M. A. Information presentation through a head-worn display (“smart glasses”) has a smaller influence on the temporal structure of gait variability during dual-task gait compared to handheld

displays (paper-based system and smartphone). **PLOS ONE**, v. 13, n. 4, p. e0195106, 9 abr. 2018.

STATISTA. Wearable technology: statistics & facts. 2024. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/487291/global-smartwatch-shipments/>>. Acesso em: 13 jul. 2024.>

STATISTA. Number of smartphone users worldwide from 2014 to 2029. 2024. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>>. Acesso em: 31 jul. 2024.>

STÖCKEL, T.; MAU-MOELLER, A. Cognitive control processes associated with successful gait performance in dual-task walking in healthy young adults. **Psychological Research**, 12 abr. 2019.

STRUBHAR, A. J. *et al.* The effect of text messaging on reactive balance and the temporal and spatial characteristics of gait. **Gait & Posture**, v. 42, n. 4, p. 580–583, 1 out. 2015.

SVENJA, N. *et al.* Mobile electroencephalography captures differences of walking over even and uneven terrain but not of single and dual-task gait. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 4, 6 out. 2022.

TAKEUCHI, N. *et al.* Parallel processing of cognitive and physical demands in left and right prefrontal cortices during smartphone use while walking. **BMC Neuroscience**, v. 17, n. 1, 1 fev. 2016.

TAL KRASOVSKY *et al.* Understanding Walking and Reading with Smart Glasses and Mobile Phones: A Dual-Task Paradigm. **International Journal of Human-Computer Interaction**, p. 1–8, 11 set. 2023.

TRUONG, L. T.; NGUYEN, H. T. T.; DE GRUYTER, C. Mobile phone use while riding a motorcycle and crashes among university students. **Traffic Injury Prevention**, v. 20, n. 2, p. 204–210, 17 fev. 2019.

Vínculo institucional, titulação e área de atuação

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Mestre, LEI - Laboratório de Ergonomia e Interfaces¹

 | <https://orcid.org/0000-0001-7687-8950>

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Doutor, MOVI-LAB Human Movement Laboratory³

 | <https://orcid.org/0000-0002-3678-8456>

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Doutor, LEI – Laboratório de Ergonomia e Interfaces²

 | <https://orcid.org/0000-0003-2308-6524>

Correspondência*

A correspondência e os pedidos de materiais devem ser endereçados a conceicao.rocha@unesp.br