

AVALIAÇÃO REMOTA DA SAÚDE MENTAL DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS POR MEIO DE ACELERÔMETRO E ESCALAS PSICOLÓGICAS

REMOTE ASSESSMENT OF UNIVERSITY STUDENTS' MENTAL HEALTH THROUGH ACCELEROMETER AND PSYCHOLOGICAL SCALES

EVALUACIÓN REMOTA DE LA SALUD MENTAL DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS A TRAVÉS DE ACELERÓMETRO Y ESCALAS PSICOLÓGICAS

Thalita Viegas dos Santos Lima

Mestranda em Neurociências pelo Programa de Pós-graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento. Universidade Federal da Paraíba (UFPB). E-mail: thalita.viegas@academico.ufpb.br | [Orcid.org/0000-0003-3022-645X](https://orcid.org/0000-0003-3022-645X)

Danilo Andrade de Meneses

Doutor em Neurociências pelo Programa de Pós-graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento. Universidade Federal da Paraíba (UFPB). E-mail: danilo.eletrof@gmail.com | [Orcid.org/0000-0002-1062-3549](https://orcid.org/0000-0002-1062-3549)

Luiz Carlos Serramo Lopez

Professor do Departamento de Sistemática e Ecologia. Universidade Federal da Paraíba (UFPB). E-mail: lcslopez@gmail.com | [Orcid.org/0000-0002-9983-5563](https://orcid.org/0000-0002-9983-5563)

RESUMO:

A utilização de aparelhos celulares torna possível desenvolver instrumentos para avaliar a saúde mental à distância, promovendo estratégias preventivas para problemas psicológicos. O objetivo do presente trabalho foi investigar possíveis correlações entre a oscilação corporal, medida remotamente por meio do acelerômetro do celular, e o estado de saúde mental de estudantes de graduação. Esta pesquisa utilizou uma metodologia quantitativa e correlacional, conduzida em duas etapas: a primeira consistiu na aplicação de um formulário eletrônico contendo a Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21), o Questionário de Cinco Facetas de Mindfulness (FFMQ-BR) e a Escala de Autocompaixão; a segunda consistiu na medição remota do acelerômetro, realizada via videoconferência com cada voluntário, por meio do aplicativo Phyphox. Participaram do estudo 32 estudantes universitários. Os resultados revelaram uma correlação positiva significativa entre a oscilação corporal, medida com os participantes em pé e imóveis, e a autocompaixão, o que corrobora a hipótese de que níveis mais elevados de autocompaixão estão associados a menor tensionamento corporal (freezing). Foram observadas também correlações positivas com mindfulness e negativas com ansiedade, estresse e depressão, embora essas últimas não tenham atingido significância estatística. Conclui-se que o acelerômetro de smartphones pode ser utilizado como ferramenta auxiliar para avaliar a saúde mental e identificar fatores protetivos.

PALAVRAS-CHAVE: Saúde mental; Telemedicina; Fenótipos digitais; Medicina de precisão.

ABSTRACT:

The use of mobile phones makes it possible to develop tools for remotely assessing mental health, promoting preventive strategies for psychological issues. The aim of this study was to investigate possible correlations between body sway, measured remotely through the phone's accelerometer, and the mental health status of undergraduate students. This research employed a quantitative and correlational methodology conducted in two stages: the first involved an electronic form containing the Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS-21), the Five Facet Mindfulness Questionnaire (FFMQ-BR), and the Self-Compassion Scale; the second involved remote accelerometer measurement via individual videoconference with each volunteer using the Phyphox app. Thirty-two university students participated in the study. The results revealed a significant positive correlation between body sway—measured with participants standing still—and self-compassion, supporting the hypothesis that higher self-compassion is associated with less

bodily tension (freezing). Positive correlations were also found with mindfulness, and negative correlations with anxiety, stress, and depression, although these were not statistically significant. It is concluded that the smartphone's accelerometer can be used remotely as a supplementary tool to assess mental health and identify protective factors.

KEYWORDS: *Mental health; Telemedicine; Digital Phenotypes; Precision Medicine.*

RESUMEN:

El uso de teléfonos móviles permite desarrollar instrumentos para evaluar la salud mental a distancia, promoviendo estrategias preventivas para problemas psicológicos. El objetivo del presente estudio fue investigar posibles correlaciones entre la oscilación corporal, medida de forma remota a través del acelerómetro del celular, y el estado de salud mental de estudiantes universitarios. Esta investigación empleó una metodología cuantitativa y correlacional, realizada en dos etapas: la primera consistió en la aplicación de un formulario electrónico con la Escala de Depresión, Ansiedad y Estrés (DASS-21), el Cuestionario de las Cinco Facetas de la Atención Plena (FFMQ-BR) y la Escala de Autocompasión; la segunda consistió en la medición remota del acelerómetro mediante videoconferencia individual con cada voluntario, utilizando la aplicación Phyphox. Participaron en el estudio 32 estudiantes universitarios. Los resultados revelaron una correlación positiva significativa entre la oscilación corporal, medida con los participantes de pie e inmóviles, y la autocompasión, lo que respalda la hipótesis de que niveles más altos de autocompasión se asocian a menor tensión corporal (freezing). También se observaron correlaciones positivas con la atención plena y negativas con la ansiedad, el estrés y la depresión, aunque estas últimas no alcanzaron significación estadística. Se concluye que el acelerómetro de los teléfonos móviles puede utilizarse, de forma remota, como herramienta auxiliar para evaluar la salud mental e identificar factores protectores.

Palabras clave: Salud mental; Telemedicina; Fenotipos digitales; Medicina de precisión.

INTRODUÇÃO

Estima-se que cerca de 15% da população mundial apresenta transtornos mentais (Dattani; Ritchie; Roser, 2021). A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019) realizou uma estimativa da saúde mental no mundo, revelando uma prevalência de 970 milhões de pessoas com transtornos mentais, sendo a ansiedade e a depressão os mais frequentes. Segundo essa estimativa, as mulheres apresentam uma predominância, representando 52,4% dos casos em comparação aos homens (47,6%). As Américas são a região com o índice mais elevado desses transtornos, atingindo aproximadamente 15,6% da população, sendo o mais alto dentro da escala global.

Nesse contexto, o meio acadêmico pode potencializar o desenvolvimento de sintomas ansiolíticos e depressivos devido à sobrecarga de trabalhos e produção científica (Kumaraswamy, 2013; Saleh; Camart; Romo, 2017). Em uma amostra composta por estudantes universitários cearenses, por exemplo, foram encontradas correlações significativas entre altos índices de ansiedade e conclusão do curso de graduação, falta de prática de exercícios físicos e predominância do gênero feminino (Trigueiro *et al.*, 2021).

Feldman *et al.* (2020) destacam que transtornos mentais, como ansiedade, depressão e esquizofrenia, estão frequentemente associados a alterações no comportamento psicomotor, refletidas em aspectos físicos como marcha, equilíbrio e postura. A revisão conduzida pelos autores aponta que esses pacientes apresentam perfis físicos específicos: indivíduos com esquizofrenia tendem a ter uma marcha mais lenta e passos encurtados; aqueles com depressão exibem marcha lenta e postura encurvada; e pacientes com transtornos de ansiedade são caracterizados por distúrbios de equilíbrio. Esses achados reforçam a importância de considerar parâmetros como padrão de marcha, equilíbrio e postura no processo de avaliação e tratamento de pessoas com sofrimento psíquico, dado que tais indicadores podem refletir disfunções no funcionamento cerebral associadas aos transtornos mentais.

Essa perspectiva de análise comportamental está relacionada ao campo da telemedicina, que busca auxiliar nos diagnósticos à distância por meio de dados coletados remotamente (Onnela, 2021). Essa abordagem visa integrar a sintomatologia de um paciente a partir de três dimensões: informações extraídas de sensores dos celulares, dados médicos e aspectos do estilo de vida (Davidson, 2022). Nesse cenário, surge o conceito de “fenótipo digital”, que descreve o uso de tecnologias portáteis e

remotas para observar expressões comportamentais com base em padrões psicofisiológicos (Barnett et al., 2018; Lucivero; Hallowell, 2021).

Esses padrões podem ser captados por sensores como o acelerômetro, presente em smartphones, que registra os movimentos do usuário nos eixos x, y e z. Essa ferramenta já tem sido aplicada para associar emoções básicas como alegria e raiva a sinais motores, como postura corporal e forma de caminhar (Zhang et al., 2016; Quiroz; Yong; Geangu, 2017).

Comportamentos relacionados ao sono, à socialização e a fatores estressantes em ambientes acadêmicos também já foram mapeados com o uso de smartphones (Bustamante et al., 2022). Durante a pandemia de COVID-19, por exemplo, esses dispositivos foram utilizados para monitorar a saúde mental de estudantes em isolamento, revelando associações entre alterações no sono e níveis de estresse e depressão (Melcher et al., 2021).

Como fatores protetivos da saúde mental, o mindfulness e a autocompaixão vêm ganhando destaque em programas de intervenção, inclusive por meio de aplicativos de celular (Zollars; Poirier; Pailden, 2019; Chen et al., 2023). O primeiro refere-se à consciência plena do momento presente, com intencionalidade e ausência de julgamentos (Kabat-Zinn, 2003), enquanto a segunda diz respeito à habilidade de tratar a si mesmo com gentileza em situações difíceis (Neff, 2003). Estudos de meta-análise demonstram que ambos os construtos estão associados à redução de ansiedade, depressão e pensamentos ruminativos, promovendo bem-estar (Neff e Germer, 2013; Zessin; Dickhauser; Garbade, 2015).

O uso do acelerômetro, portanto, pode representar uma ferramenta complementar na avaliação de sintomas psíquicos, indo além dos relatos subjetivos obtidos em escalas psicológicas. Sendo assim, o presente estudo visa investigar possíveis correlações entre a oscilação corporal, avaliada pelo acelerômetro, e o estado de saúde mental, avaliado por meio de escalas de atenção plena, autocompaixão, ansiedade, depressão e estresse de estudantes universitários de graduação.

METODOLOGIA

O presente estudo é caracterizado como uma pesquisa quantitativa, transversal e correlacional. O objetivo foi investigar possíveis correlações entre a oscilação corporal, avaliada por meio do acelerômetro do celular, e o estado de saúde mental, mensurado por escalas de atenção plena, autocompaixão, ansiedade, depressão e

estresse em estudantes universitários de graduação. A pesquisa correlacional tem como finalidade verificar se existe uma relação estatisticamente significativa entre variáveis que não seja explicada pelo acaso ou por erro amostral (Dancey e Reidy, 2007). A questão norteadora do estudo foi: há relação entre a oscilação corporal, medida remotamente pelo acelerômetro do celular, e os indicadores de saúde mental em universitários, como *mindfulness*, autocompaixão, ansiedade, depressão e estresse?

O Questionário sociodemográfico foi elaborado pelos autores da pesquisa e incluem 13 perguntas para caracterizar a amostra, como a identificação do voluntário, idade, sexo, o curso de graduação e período; se faz acompanhamento psicológico; se trabalha além da universidade e a frequência da prática de *mindfulness* (atenção plena) nos últimos seis meses.

Os instrumentos usados na pesquisa foram utilizados de forma totalmente online, sendo eles um aplicativo de celular gratuito para medir os registros acelerômetro, chamado “Phyphox”, desenvolvido pela RWTH Aachen University, disponível na PlayStore para sistema operacional Android, como também para sistema operacional IOS, e um formulário online do Google Forms contendo um questionário sociodemográfico e os seguintes instrumentos de autorrelato: Escala de Autocompaixão, Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21) e o Questionário das Cinco Facetas de *Mindfulness* (FFMQ-BR) juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A Escala de Autocompaixão (Neff, 2003) apresenta 26 itens para mensurar o nível de autocompaixão e avalia aspectos da autobondade, humanidade comum e *mindfulness*, autojulgamento, sobreidentificação e isolamento. Cada item considera uma escala de Likert de 5 pontos (1= Quase nunca; 5 = Quase sempre) e contém uma consistência interna excelente (*alphas* de Cronbach: 0,92). A versão em português foi traduzida e validada por Souza e Hutz (2016).

A Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21) contém 21 itens para avaliar os sintomas emocionais negativos da depressão, ansiedade e estresse em uma escala Likert de 4 pontos (0 = Não se aplica em nenhuma parte do tempo; 3 = Se aplica a maior parte do tempo. É uma versão reduzida da DASS de 42 itens (Lovibond, P; Lovibond, S., 1996) e validada para o Brasil por Vignola e Tucci (2014) com boa consistência interna para cada subescala (*alphas* de Cronbach depressão: 0,92; estresse: 0,90; ansiedade: 0,86).

O Questionário das Cinco Facetas de *Mindfulness* (FFMQ-BR) também é uma escala tipo Likert, variando de 1 a 5 pontos (1 = Nunca ou raramente verdadeiro; 5 = Quase sempre ou sempre verdadeiro) a qual visa avaliar o grau de atenção plena dos voluntários, de modo que existem 39 itens em sete subescalas dentro de cinco facetas: observar; descrever positivos/negativos; agir com consciência (piloto automático e distração); não julgar a experiência interna e não reatividade à experiência interna (*alphas* de Cronbach para a escala total: 0,81). A escala foi validada para o português brasileiro por Barros *et al.* (2014).

Quanto aos critérios de elegibilidade, foram aceitos estudantes voluntários que estivessem cursando uma graduação em qualquer Universidade do território nacional e que possuem um aparelho celular com sistema operacional Android ou IOS, além de terem aceitado participar do estudo assinando o TCLE presente no Google Forms. Os critérios de exclusão do presente estudo foram: estudantes que pudessem apresentar transtornos psiquiátricos ou neurológicos graves; déficits sensoriais, motores ou fonológicos que comprometessem a participação na pesquisa.

A divulgação da pesquisa foi feita através de redes sociais, como o Facebook, Instagram e Whatsapp, com uma estratégia de amostragem em bola de neve entre os alunos de graduação, inicialmente a partir de graduandos em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba.

A partir do momento que os voluntários aceitavam participar, o link do Google Forms era enviado. O link continha o questionário sociodemográfico seguido do formulário com as escalas psicológicas. Após a aplicação era marcado um horário para a realização de uma videoconferência pelo Google Meet a fim de acompanhar o procedimento de coleta pelo aplicativo Phyphox. A coleta de dados ocorreu entre o período de 17 de dezembro de 2021 até 21 de janeiro de 2022.

Ao abrir o aplicativo, o voluntário era convidado a ficar em pé com os pés descalços e juntos, de olhos fechados, enquanto segurava o celular com as duas mãos posicionando a tela virada para o peito por 120 segundos a fim de medir a oscilação corporal de cada participante, semelhante ao protocolo seguido por Volchan *et al.* (2011) no qual os pesquisadores utilizaram uma plataforma de força para medir a imobilidade tônica, através da oscilação corporal, em pessoas com e sem Transtorno de estresse pós-traumático (TEPT).

Dentre as várias opções de medições mostradas na tela inicial do aplicativo, o sensor utilizado no presente estudo foi “aceleração com g” o qual tem como

característica a utilização do acelerômetro - responsável por detectar rotações do aparelho no seu próprio eixo - e a não remoção da força gravitacional (aceleração de $9,8 \text{ m/s}^2$) mesmo com o aparelho em repouso. Ao término da coleta de dados, o voluntário selecionava a opção de enviar uma planilha em formato excel e selecionava o contato da pesquisadora.

Para a análise das correlações, o presente estudo deu mais preferência ao eixo Y, pois é através dele que é possível avaliar as oscilações corporais para os lados no plano frontal e sagital, ou seja, avalia a estabilidade postural dinâmica do indivíduo (Polechonski et al., 2019).

Foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk resultando em distribuição não normal. Sendo assim, o teste de correlação escolhido para a pesquisa foi o de Spearman (Schober; Boer; Schwarte, 2018). Para interpretar a intensidade das correlações foram utilizadas as diretrizes de Cohen (1988) as quais demarcam o coeficiente de correlação de 0,10; 0,30 e 0,50 podendo ser fracas, moderadas e fortes, respectivamente. Ao término das coletas, os dados foram tabulados no Google Planilhas. Para realizar as correlações foi utilizado o software JASP na versão 0.16.1.

Esta pesquisa faz parte de um projeto guarda-chuva intitulado “Neuropesquisa: um aplicativo para medir o estado de estresse do seu cérebro” (CEP/CCS/UFPB-CAAE 44106321.8.0000.5188), sob número de registro 4.735.002. Foram considerados aspectos éticos envolvendo seres humanos (resolução nº 466/12). Os dados foram coletados de forma individual e foi garantido o sigilo em cada resposta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho visou encontrar correlações entre a oscilação corporal, através do acelerômetro, e as escalas de autorrelato - responsáveis por medir a saúde mental - em estudantes universitários de graduação. Inicialmente foram 35 voluntários para o estudo, entretanto, 2 tiveram o eixo Z e eixo Y do acelerômetro trocados e 1 apresentou problemas ao salvar o arquivo do Phyphox no formato excel e, portanto, tiveram que ser excluídos das análises.

Participaram um total de 32 estudantes nas duas etapas do estudo, sendo 15 homens (46,8%) e 17 mulheres (53,1%), com uma média de idade de 23,6 variando entre 17 e 30 anos.

Do total de voluntários, 23 estão cursando graduação na UFPB, sendo 20 de Ciências Biológicas (3 Licenciatura; 17 Bacharelado) e os 3 demais cursam Fonoaudiologia, Enfermagem e Química Industrial. 9 voluntários são de outras Universidades, como: Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Estácio, Universidade Federal do ABC (UFABC), Universidade Potiguar (UNP), Universidade Federal da Bahia (UFBA), UNIPE, Centro Universitário Vale do Salgado (UniVs) com os seguintes cursos: Engenharia Civil (3), Administração (1), Ciências Biológicas - Licenciatura (1), Fonoaudiologia (1), Psicologia (2) e Medicina Veterinária (1), respectivamente.

Dentre os escores gerais a correlação que resultou em significativa foi a de Autocompaixão, com uma correlação moderada e positiva (tabela 1). A hipótese levantada para esse resultado é que como, durante a coleta do acelerômetro, o *smartphone* estava posicionado na altura do peito, sugere-se que pessoas mais autocompassivas conseguem respirar de forma mais profunda e, conseqüentemente, geram mais oscilação corporal. A autocompaixão auxilia na redução de autocrítica e diminui sintomas de estresse, ansiedade e depressão como mostram resultados em meta-análises e revisões sistemáticas (Wakelin; Perman e Simonds, 2022).

O contrário também acontece quando pessoas enfrentam situações de extremo estresse e apresentam imobilidade tônica, comportamento conhecido como *freezing*. Acredita-se que o *freezing* possui uma raiz evolutiva muito antiga, sendo utilizado por nossos ancestrais para a defesa. Quando se deparavam com a ameaça iminente de um predador, nossos ancestrais simulavam o estado de morte, inclusive com respostas fisiológicas similares, para não serem predados. Essa hipótese foi amplamente testada em plataformas de força, onde pesquisadores puderam mensurar uma oscilação corporal muito restrita em pessoas que apresentavam alto grau de imobilidade tônica (Volchan *et al.*, 2011). Sendo assim, é possível compreender no presente estudo que os voluntários mais autocompassivos conseguiam se mover mais, enquanto os que estavam mais nervosos tinham mais restrições.

Tabela 1 – Teste de correlação de Spearman entre os escores totais das Escalas de Autocompaixão; Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS); Cinco Facetas de Mindfulness (FFMQ) e o desvio padrão do eixo Y (Nota: * equivale a $p < 0,05$)

Escores totais Escalas	Coefficiente de correlação (rho)	Valor de p
Autocompaixão	0,392*	0,027
Cinco Facetas de <i>Mindfulness</i>	0,295	0,101
Depressão, Ansiedade e Estresse	-0,234	0,198

Fonte: Dados da pesquisa.

Cada escala analisada possui subescalas que compõem os fatores. Os fatores, quando somados, resultam no valor total do constructo em sua íntegra. Quando analisamos as subescalas, 4 resultaram em correlações significativas dentre as 16 analisadas, sendo elas 3 da Escala de Autocompaixão, autobondade, humanidade comum e *mindfulness* e 1 do FFMQ, piloto automático (tabela 2).

De acordo com Neff e Germer (2013), a autobondade, ou bondade consigo, está relacionada com uma forma gentil de tratar a si mesmo ao passar por momentos difíceis dando o conforto necessário para seguir em frente. A autocompaixão mostra-se igualmente eficaz para estudantes universitários, a fim de combater emoções negativas relacionadas a falhas na performance acadêmica dos alunos (Neff; Hsieh; Dejitterat, 2005; Neely et al., 2009), além de altos níveis de estresse psicológicos serem relacionados com baixos níveis de autocompaixão (Lightsey e Barnes, 2007; Dev; Fernando; Consedine, 2020). Devido a esse fator faz-se necessário buscar mais medidas protetivas de saúde mental, como a prática de autocompaixão, para os universitários frente aos objetivos acadêmicos.

Além disso, Gedik (2019) buscou relacionar hábitos de saúde saudáveis com as subescalas da Autocompaixão em graduandos e a autobondade foi o preditor mais forte para bons comportamentos, incluindo as subescalas de senso de humanidade e *mindfulness* que também mostraram ser indicativos de hábitos de vida mais saudáveis, uma vez que o indivíduo passa a compreender suas experiências negativas como algo que faz parte da vida humana e estão mais conscientes dos sentimentos negativos sem julgá-los, corroborando com os resultados encontrados no presente estudo. Nossos dados reafirmam o que foi encontrado na literatura para essas mesmas subescalas (tabela 2).

Outra correlação que se apresentou significativa foi a subescala do piloto automático pertencente ao FFMQ (tabela 2). Por ser uma subescala invertida (Barros et al., 2014), a correlação na verdade é moderada e negativa ($\rho = -0,418$; $p = 0,017$), diferente do que está na tabela 2. Dessa forma, esse resultado mostra que os estudantes que oscilavam menos estavam mais dispersos. Isso pode indicar que quanto mais movimento corporal há, maior a consciência desse movimento e, possivelmente, a expressão do processamento de emoções (App et al., 2011).

Meneses *et al.* (2023) encontraram correlações positivas e significativas entre *mindfulness* e tempo de reação, como também negativas e significativas entre ansiedade e tempo de reação. Isso demonstra que o indivíduo com ansiedade pode ter a capacidade de tomada de decisão prejudicada, juntamente com menor capacidade de concentração, levando a um tempo de reação menor comparado aos indivíduos com maiores índices de *mindfulness*. Esses fenótipos digitais foram obtidos através de aplicativo para celular, mostrando o potencial cada vez maior desses instrumentos remotos para auxílio no diagnóstico e tratamento de transtornos mentais.

Muitos estudos buscam identificar as emoções através do acelerômetro, geralmente com indivíduos em movimento e com a presença ou não de intervenções audiovisuais (Olsen e Torresen, 2016; Zhang et al., 2016; Quiroz; Geangu; Yong, 2017). Essas pesquisas mostram a importância de utilizar as ferramentas digitais ao nosso favor para compreender cada vez mais a saúde mental, principalmente em populações mais suscetíveis ao estresse, como os estudantes universitários (Moutinho et al., 2017). As demais correlações das subescalas encontram-se na tabela 2.

Em um estudo com 40 voluntários, por exemplo, Hashmi *et al* (2020) também utilizaram o *smartphone* posicionado no peito, semelhante ao que fizemos no presente estudo exceto pela orientação da tela do aparelho e buscaram identificar as 6 emoções básicas - felicidade, surpresa, medo, tristeza, nojo e raiva (Ekman *et al.*, 1969) de acordo com a caminhada dos voluntários. Eles obtiveram uma precisão total de 86% para todas as categorias propostas de emoções e foi um resultado maior do que os outros estudos mencionados anteriormente. Dessa forma, eles destacam que a parte do corpo na qual é posicionado o aparelho pode influenciar na detecção, uma vez que as extremidades do corpo como o pulso e tornozelo podem causar mais ruídos nos dados por terem maior capacidade de movimento.

Tabela 2 – Testes de correlação de Spearman entre os escores das subescalas de Autocompaixão (AC); Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS); Cinco

Facetas de Mindfulness (FFMQ) e o desvio padrão do eixo Y. (Nota: * equivale a $p < 0,05$)

Escores subescalas	Coefficiente de correlação (rho)	Valor de p
Bondade Consigo (AC)	0,433*	0,013
Autocrítica (AC)	0,220	0,227
Senso de humanidade (AC)	0,520*	0,002
Isolamento (AC)	0,016	0,932
Mindfulness (AC)	0,419*	0,017
Sobre-identificação (AC)	0,252	0,165
Estresse (DASS)	-0,282	0,568
Ansiedade (DASS)	-0,210	0,249
Depressão (DASS)	-0,105	0,568
Piloto automático (FFMQ)	-0,418*	0,017
Não julgar (FFMQ)	0,044	0,810
Observar (FFMQ)	0,258	0,153
Distração (FFMQ)	0,309	0,086
Descrever positivos (FFMQ)	0,147	0,422
Descrever negativos (FFMQ)	-0,011	0,951
Não reatividade (FFMQ)	0,248	0,171

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação ao DASS-21 (tabela 3), a maioria dos voluntários obtiveram um nível normal de depressão (68,8%), ansiedade (75,1%) e estresse (75,1%). Com relação ao nível moderado obteve-se 15,6% em depressão e ansiedade, enquanto que no estresse foi 3,1%.

Tabela 3 – Descrição das subescalas de depressão, ansiedade e estresse - DASS-21 (n = 32; DP = Desvio padrão)

	DASS-21	DASS-21	DASS-21
	Depressão	Ansiedade	Estresse
Média - DP	6,71 - 6,02	5,14 - 4,65	9,51 - 4,99
Normal - n (%)	22 (68,8)	24 (75,1)	24 (75,1)
Leve - n (%)	4 (12,5)	1 (3,1)	7 (21,8)
Moderado - n (%)	5 (15,6)	5 (15,6)	1 (3,1)
Severo - n (%)	1 (3,1)	2 (6,2)	0
Extremamente severo - n (%)	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Em estudos de neuroimagem também foi visto que a prática de curto a longo prazo de *mindfulness* reduz a ativação da amígdala (Kral *et al.*, 2018) e esta, por sua vez, tem o papel de ativar a resposta ao estresse através do seu núcleo central e também está envolvida na resposta do medo e outros processos emocionais (Bear; Connors; Paradiso, 2017).

No entanto, foi perguntado aos voluntários a frequência com que praticavam *mindfulness* nos últimos 6 meses e mais de 50% não praticava de forma frequente, o que pode justificar maior susceptibilidade ao estresse. Além disso, 7 voluntários (21%) nunca praticaram, dessa forma, faz-se necessário uma maior implantação e divulgação de programas de *mindfulness* para estudantes universitários dentro dos centros acadêmicos para beneficiá-los ao longo da rotina.

Observa-se algumas limitações da presente pesquisa que precisam ser ressaltadas. Primeiramente, a amostra obtida foi pequena (32) e a maioria dos estudantes estavam com mais de 50% dos cursos de graduação concluídos (87,5%), além de mais de 50% pertencer ao curso de Ciências Biológicas da UFPB. Sendo assim, é fundamental buscar analisar as diferenças entre os períodos dos cursos e com uma diversidade maior de graduação e universidades.

Com relação ao acelerômetro, há mais estudos na literatura utilizando esse sensor com algum aparelho no pulso, braço ou tornozelo. Faz-se necessário mais

investigações sobre as diferenças de detecção desse sensor em outras partes do corpo, investigando outros aspectos posturais do indivíduo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi investigar possíveis correlações entre a oscilação corporal, medida por meio do acelerômetro do celular, e o estado de saúde mental de estudantes universitários, considerando fatores como atenção plena, autocompaixão, ansiedade, estresse e depressão. Os resultados obtidos permitiram responder à questão norteadora do estudo, apontando uma correlação significativa entre maior oscilação corporal e níveis mais elevados de autocompaixão, o que pode sugerir uma menor rigidez postural em indivíduos com maior capacidade de acolhimento a si mesmos.

Embora outras correlações não tenham sido estatisticamente significativas, observaram-se tendências compatíveis com a literatura, como relações positivas com o mindfulness e negativas com indicadores de sofrimento psíquico, como estresse, ansiedade e depressão. Esses achados reforçam o potencial dos fenótipos digitais — padrões comportamentais extraídos de sensores de dispositivos móveis — como uma alternativa não invasiva e acessível para compreender aspectos da saúde mental.

Até onde se tem conhecimento, este é um campo ainda recente e pouco explorado, sobretudo na população universitária. Com isso, o presente estudo contribui para o avanço da discussão científica sobre novas formas de monitoramento remoto do bem-estar emocional. Acredita-se que, ao tornar visíveis sinais sutis do corpo, seja possível oferecer aos estudantes novas formas de se perceberem, se cuidarem e, assim, enfrentarem os desafios da vida acadêmica com mais consciência e equilíbrio.

Agradecimentos

Aos voluntários que aceitaram participar dessa pesquisa e aos coautores por toda colaboração durante o trabalho e na elaboração do artigo.

Referências Bibliográficas

APP, B. et al. Nonverbal channel use in communication of emotion: how may depend on why. **Emotion**, v. 11, n. 3, p. 603, 2011. <https://doi.org/10.1037/a0023164>

BARNETT, I. et al. Relapse prediction in schizophrenia through digital phenotyping: a pilot study. **Neuropsychopharmacology**, v. 43, n. 8, p. 1660-1666, 2018. <https://doi.org/10.1038/s41386-018-0030-z>

BARROS, V. V. et al. Validity evidence of the Brazilian version of the Five Facets Mindfulness Questionnaire (FFMQ). **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v.30, n.3, p.317-327, 2014. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722014000300009>

BEAR, M. F.; CONNORS, B.W.; PARADISO, M. A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 1016 p.

BUSTAMANTE, C. M. V. et al. Fluctuations in behavior and affect in college students measured using deep phenotyping. **Scientific Reports**, v. 12, 2022. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05331-7>

COHEN, Jacob. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Routledge, 1988. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>

CHEN, B. et al. Effects of Mobile Mindfulness Meditation on the Mental Health of University Students: Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of Medical Internet Research**, v. 25, p. e39128, 3 jan. 2023. <https://doi.org/10.2196/39128>

DANCEY, C. P.; REIDY, J. Statistics without maths for psychology. **Pearson education**, 2007.

DATTANI, S.; RITCHIE, H.; ROSER, M. Mental Health. **Our world in data**, Agosto 2021. Disponível em: <https://ourworldindata.org/mental-health>. Acesso em: 09 mai. 2021.

DEV, V.; FERNANDO, A. T.; CONSEDINE, N. S. Self-compassion as a stress moderator: a cross-sectional study of 1700 doctors, nurses, and medical students. **Mindfulness**, v. 11, n. 5, p. 1170-1181, 2020. <https://doi.org/10.1007/s12671-020-01325-6>

EKMAN, Paul; SORENSON, E. Richard; FRIESEN, Wallace V. Pan-cultural elements in facial displays of emotion. **Science**, v. 164, n. 3875, p. 86-88, 1969. <https://doi.org/10.1126/science.164.3875.86>

FELDMAN, R.; SCHREIBER, S.; PICK, C. G.; BEEN, E. Gait, balance and posture in major mental illnesses: depression, anxiety and schizophrenia. **Austin Medical Sciences**, v. 5, n. 1, p. 1-6, 2020.

GEDIK, Zümrüt. Self-compassion and health-promoting lifestyle behaviors in college students. **Psychology, health & medicine**, v. 24, n. 1, p. 108-114, 2019. <https://doi.org/10.1080/13548506.2018.1503692>

GERMER, Christopher K.; NEFF, Kristin D. Self-compassion in clinical practice. **Journal of clinical psychology**, v. 69, n. 8, p. 856-867, 2013. <https://doi.org/10.1002/jclp.22021>

HASHMI, M. A. et al. Motion reveal emotions: identifying emotions from human walk using chest mounted smartphone. **IEEE Sensors Journal**, v. 20, n. 22, p. 13511-13522, 2020. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2020.3004399>

KABAT-ZINN, Jon. **Mindfulness-based interventions in context: past, present, and future**. 2003. <https://doi.org/10.1093/clipsy.bpg016>

KRAL, T. R. A. et al. Impact of short-and long-term mindfulness meditation training on amygdala reactivity to emotional stimuli. **Neuroimage**, v. 181, p. 301-313, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.07.013>

KUMARASWAMY, Narasappa. Academic stress, anxiety and depression among college students: A brief review. **International review of social sciences and humanities**, v. 5, n. 1, p. 135-143, 2013.

LIGHTSEY JR, O. R.; BARNES, P. W. Discrimination, attributional tendencies, generalized self-efficacy, and assertiveness as predictors of psychological distress among African Americans. **Journal of Black Psychology**, v. 33, n. 1, p. 27-50, 2007. <https://doi.org/10.1177/0095798406295098>

LOVIBOND, Sydney H.; LOVIBOND, Peter F. Manual for the depression anxiety stress scales. **Psychology Foundation of Australia**, 1996.

LUCIVERO, F.; HALLOWELL, N. Digital/computational phenotyping: What are the differences in the science and the ethics? **Big Data & Society**, v. 8, n. 2, p. 20539517211062884, 1 jul. 2021. <https://doi.org/10.1177/20539517211062885>

MELCHER, J. et al. Digital phenotyping of student mental health during COVID-19: an observational study of 100 college students. **Journal of American college health: J of ACH**, p. 1–13, 26 mar. 2021. <https://doi.org/10.1080/07448481.2021.1905650>

MENESES, D. A. DE et al. Fenótipos digitais para mindfulness e ansiedade encontrados por aplicativo de smartphone. **Saúde e Pesquisa**, v. 16, n. 1, p. 1–12, 31 mar. 2023. <https://doi.org/10.17765/2176-9206.2023v16n1.e11196>

MOUTINHO, I. L. D. et al. Depression, stress and anxiety in medical students: A cross-sectional comparison between students from different semesters. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 63, p. 21-28, 2017. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.63.01.21>

NEELY, M. E. et al. Self-kindness when facing stress: The role of self-compassion, goal regulation, and support in college students' well-being. **Motivation and Emotion**, v. 33, n. 1, p. 88-97, 2009. <https://doi.org/10.1007/s11031-008-9119-8>

NEFF, Kristin D.; GERMER, Christopher K. A pilot study and randomized controlled trial of the mindful self-compassion program. **Journal of clinical psychology**, v. 69, n. 1, p. 28-44, 2013. <https://doi.org/10.1002/jclp.21923>

NEFF, Kristin D. The development and validation of a scale to measure self-compassion. **Self and identity**, v. 2, n. 3, p. 223-250, 2003. <https://doi.org/10.1080/15298860309027>

NEFF, K. D.; HSIEH, Y.-P.; DEJITTERAT, K. Self-compassion, Achievement Goals, and Coping with Academic Failure. **Self and Identity**, v. 4, n. 3, p. 263–287, 1 jul. 2005. <https://doi.org/10.1080/13576500444000317>

OLSEN, A. F.; TORRESEN, J. Smartphone accelerometer data used for detecting human emotions. In: **2016 3rd International Conference on Systems and Informatics (ICSAI)**. IEEE, 2016. p. 410-415. <https://doi.org/10.1109/ICSAI.2016.7810990>

ONNELA, J. P. Opportunities and challenges in the collection and analysis of digital phenotyping data. **Neuropsychopharmacology**, v. 46, n. 1, p. 45–54, jan. 2021. <https://doi.org/10.1038/s41386-020-0771-3>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **World mental health report: Transforming mental health for all**. World Health Organization, 2019.

POLECHONSKI, J. et al. Applicability of smartphone for dynamic postural stability evaluation. **BioMed Research International**, v. 2019, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/9753898>

QUIROZ, J. C.; YONG, M. H.; GEANGU, E. Emotion-recognition using smart watch accelerometer data: Preliminary findings. In: **Proceedings of the 2017 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2017 ACM International Symposium on Wearable Computers**. 2017. p. 805-812. <https://doi.org/10.1145/3123024.3125614>

SALEH, D.; CAMART, N.; ROMO, L. Predictors of stress in college students. **Frontiers in psychology**, v. 8, p. 19, 2017. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00019>

SCHÖBER, P.; BOER, C.; SCHWARTE, L. A. Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. **Anesthesia & Analgesia**, v. 126, n. 5, p. 1763-1768, 2018. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>

SOUZA, L. K.; HUTZ, C. S. Adaptation of the self-compassion scale for use in Brazil: evidences of construct validity. **Temas em Psicologia**, v. 24, n. 1, p. 159-172, 2016. <https://doi.org/10.9788/TP2016.1-11>

TRIGUEIRO, E. S. DE O. et al. Saúde mental em estudantes universitários: elementos para o debate. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 871-881, 2021. <http://dx.doi.org/10.16891/2317-434X.v9.e1.a2021.pp871-881>

VIGNOLA, R. C. B.; TUCCI, A. M. Adaptation and validation of the depression, anxiety and stress scale (DASS) to Brazilian Portuguese. **Journal of affective disorders**, v. 155, p. 104-109, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2013.10.031>

VOLCHAN, E. et al. Is there tonic immobility in humans? Biological evidence from victims of traumatic stress. **Biological psychology**, v. 88, n. 1, p. 13-19, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.06.002>

WAKELIN, K. E.; PERMAN, G.; SIMONDS, L. M. Effectiveness of self-compassion-related interventions for reducing self-criticism: A systematic review and meta-analysis. **Clinical Psychology & Psychotherapy**, v. 29, n. 1, p. 1-25, 2022. <https://doi.org/10.1002/cpp.2586>

ZESSIN, U.; DICKHÄUSER, O.; GARBADE, S. The Relationship Between Self-Compassion and Well-Being: A Meta-Analysis. **Applied Psychology. Health and Well-Being**, v. 7, n. 3, p. 340-364, nov. 2015. <https://doi.org/10.1111/aphw.12051>

ZHANG, Z. et al. Emotion recognition based on customized smart bracelet with built-in accelerometer. **PeerJ**, v. 4, p. e2258, 2016. <https://doi.org/10.7717/peerj.2258>

ZOLLARS, I.; POIRIER, T. I.; PAILDEN, J. Effects of mindfulness meditation on mindfulness, mental well-being, and perceived stress. **Currents in Pharmacy Teaching & Learning**, v. 11, n. 10, p. 1022-1028, out. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2019.06.005>