



CRIAÇÃO DE WEARABLE PARA IDENTIFICAÇÃO DE TRANSTORNO DE ANSIEDADE POR RECONHECIMENTO DE PADRÕES FISIOLÓGICOS: UM ESTUDO DE VIABILIDADE.

R.C.R.C. Cavalcante¹, e-mail: renata.rocha@discente.ufma.br, Orientador: Felipe Borges Pereira²,
e-mail: felipe.bp@ufma.br.

¹Universidade Federal do Maranhão. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Departamento de Ciência e Tecnologia.

²Universidade Federal do Maranhão. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Departamento de Engenharia da Computação.

RESUMO: *É cada vez mais latente a inter-relação entre a tecnologia wearable e a saúde mental, onde o Transtorno de Ansiedade, em particular, tornou-se um ponto focal para explorar novos horizontes neste campo. Um dispositivo vestível foi proposto neste estudo, que utiliza parâmetros fisiológicos para ser instrumento colaborativo na detecção do Transtorno de Ansiedade. Para fundamentar a criação da tecnologia, foi necessário um mergulho nos avanços tecnológicos recentes e em estudos científicos sólidos e publicados. A fim de garantir a proteção das informações pessoais e a segurança do dispositivo, é necessário sublinhar a importância da cooperação interdisciplinar entre especialistas. O estudo enfatiza que esta tecnologia não se destinará a ser um substituto da avaliação de um profissional qualificado, ele será concebido para ser um método de auxílio no diagnóstico mais preciso. Em resumo, este estudo destaca todo o potencial emergente da criação de um dispositivo vestível na identificação de distúrbios de ansiedade, fomentando que sua utilização seja feita com responsabilidade e consideração pelo bem-estar dos indivíduos.*

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia vestível; diagnóstico; avanços tecnológicos; saúde mental.

1 INTRODUÇÃO

Observamos atualmente a latência da conexão entre tecnologias que podemos vestir e saúde mental, que tem ganhado uma atenção crescente, gerando novos horizontes na área de diagnóstico e tratamento de distúrbios psicológicos. A utilização de *wearables*, dispositivos tecnológicos vestíveis, é particularmente um campo extremamente interessante, quando utilizados para a identificação de distúrbios de ansiedade por meio da análise de padrões em dados fisiológicos. A proposta deste



estudo não apenas detém relevância clínica significativa, como também se fundamenta em estudos científicos substanciais e progressos tecnológicos, para fomentar a criação deste dispositivo.

Revisão de Literatura

Um mergulho na literatura científica foi necessário para que houvesse a compreensão de que diversas pesquisas corroboram a viabilidade da geração de um dispositivo para este fim. Um estudo fora conduzido por pesquisadores de diversos Programas de Pós-Graduação da instituição UNISINOS, a Universidade Lusíada de Lisboa, e a Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas, intitulado "Dispositivos Vestíveis para Monitoramento Psicofisiológico do Estresse: uma Revisão Narrativa.". Segundo Rodrigues et al. (2022) o estudo promove a exploração da aplicação de dispositivos vestíveis no que se refere a monitorização do estresse. Os autores realizaram a submissão do artigo científico resultante deste estudo à Revista Brasileira de Terapias Cognitivas em 2022 e sublinharam a capacidade destes dispositivos em capturar dados psicofisiológicos, como variação da frequência cardíaca e níveis de atividade física como possíveis indicadores de estresse. Outro estudo que corrobora a aplicação, foi realizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, intitulado "Desenvolvimento de *Wearable* para Transtornos de Ansiedade e Pânico." (BORGES, 2019).

No estudo conduzido pelos Departamentos de Engenharia Elétrica e Biomédica, Psicologia e Psiquiatria da Universidade de Vermont, nos Estados Unidos, intitulado "*Rapid Detection of Internalizing Diagnosis in Young Children Enabled by Wearable Sensors and Machine Learning*". (McGinnis et al., 2019), foram utilizados sensores vestíveis paralelamente ao aprendizado de máquina para promover a identificação dos diagnósticos de internalização em crianças. Verificou-se que o uso de tecnologia para auxiliar a identificar perfis depressivos também tem sido objeto de estudo, verificado no projeto de pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, cujo foco fora integrar o conhecimento de várias áreas e tecnologia para suportar o diagnóstico e tratamento de transtornos mentais em jovens. Em paralelo, o emergente potencial do aprendizado profundo e da aprendizagem de máquina no que se refere à análise de dados fisiológicos e na identificação de transtornos mentais é enfatizado pelo pesquisador Dr. Chenyang Lu, da Universidade de Washington em St. Louis. Segundo ele: "O aprendizado de máquina representa nossa ferramenta mais poderosa para extrair esses relacionamentos subjacentes. Este trabalho proporcionou evidências de



que é possível detectar transtornos mentais com dispositivos vestíveis.".

2 METODOLOGIA

Uma vez considerado o respaldo científico elencado e os estudos inovadores já mencionados, a proposta de desenvolver um dispositivo vestível voltado para a identificação de Transtornos de Ansiedade por meio da análise de padrões em dados fisiológicos posiciona-se como uma área promissora de pesquisa e desenvolvimento. Os avanços tecnológicos observados e uma compreensão profunda dos aspectos psicofisiológicos relacionados a transtornos mentais, evoca uma base sólida para a criação de soluções que podem revolver a abordagem à saúde mental.

Compreendendo Doenças Mentais e Transtorno de Ansiedade.

As doenças mentais, representam hoje uma gama de condições que afetam o funcionamento cognitivo, emocional e comportamental de um indivíduo. Elas se caracterizam por alterações significativas nos pensamentos, emoções e comportamentos de uma pessoa, que em demasiadas vezes resultam em grande sofrimento pessoal e dificuldades em áreas importantes da vida, como trabalho, relacionamentos e educação. Dentro da amplitude das doenças mentais, o Transtorno de Ansiedade é uma das condições mais comuns e incapacitantes. Ela é caracterizada por pulsar sentimentos intensos e exagerados de preocupação em relação a situações ou objetos específicos, desencadeando respostas físicas como sudorese exacerbada, tremores e taquicardia.

Estatísticas sobre o Transtorno de Ansiedade.

Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), o Transtorno de Ansiedade é uma das enfermidades mentais mais prevalentes em todo o globo. Estima-se que em 2017, aproximadamente 284 milhões de pessoas no mundo foram afetadas por algum nível de Transtorno de Ansiedade, o que equivale a cerca de 3,8% da população mundial. A estatística foi alarmante e destacou a importância de reconhecer, compreender e realizar o tratamento eficaz do Transtorno de Ansiedade. Consolidar o entendimento do alcance desses transtornos é a primeira ação para que se desenvolva estratégias de prevenção, diagnóstico e tratamento eficazes que viabilizem melhorar a qualidade de vida das pessoas portadoras.

Padrões em Dados Fisiológicos para Identificação do Transtorno.

Uma vez que o sentimento ansioso se torna crônico e esmagador, transforma-se em um transtorno emocional, que afeta e debilita profundamente a vida do indivíduo. Sem um diagnóstico efetivo, frequentemente se busca atendimento nas



urgências e emergências dos hospitais, ansiando por respostas para os sintomas físicos que muitas vezes são confundidos com outras enfermidades. É imprescindível que se detenha o conhecimento da fisiologia subjacente do Transtorno de Ansiedade, destacando a importância de dispositivos pessoais no diagnóstico eficiente. Uma vez que a ansiedade se torna crônica, observamos uma hiperativação do sistema nervoso simpático. Tal sistema, é responsável por realizar a preparação do organismo para reagir a situações de perigo iminente, e acaba por desencadear uma série de sintomas físicos, incluindo:

1) Aumento na Frequência Cardíaca: Estudos como o de Bear, M. F., Connors, B. W. & Paradiso, M. A. (2016) em "Neurociências: desvendando o sistema nervoso" detalham os mecanismos dessa resposta: A frequência cardíaca elevada é uma reação constante ao estresse crônico, contribuindo para possíveis problemas cardíacos a longo prazo.

2) Aumento da Pressão Arterial: A tendência da pressão arterial a aumentar é em resposta à hiperativação do sistema nervoso simpático, o que torna os pacientes com ansiedade crônica mais suscetíveis a distúrbios cardiovasculares, conforme Bezerra, H. C. de J., et al. (2021).

3) Aumento da Frequência Respiratória: A resposta de luta ou fuga desencadeia o aumento da frequência da respiração, o que ocorre para promover ao corpo uma quantidade adequada de oxigênio para este reagir rapidamente a uma situação de estresse, de acordo com Sardinha A, Freire RCR, et al (2009); Considerando a ansiedade como crônica, a respiração rápida e superficial identifica-se como uma característica constante, podendo resultar em hiperventilação, resultando em tonturas, formigamento nas extremidades e sensação de sufocamento.

4) Níveis Elevados de Sudorese: O aumento nos níveis de sudorese é identificado como outra manifestação física comum da ansiedade crônica. Isso acontece considerando à ativação do sistema nervoso simpático, que estimula as glândulas sudoríparas para que liberar suor em excesso. Indivíduos com Transtorno de Ansiedade muitas vezes passam por situações de constrangimento devido à transpiração excessiva, o que afeta significativamente sua qualidade de vida, conforme estudos de Davidson JR, et. al (2002).

5) Eletrodermal Activity (EDA) Anormalmente Alta: A *Eletrodermal Activity* (EDA) é uma medida da condutância elétrica da pele, cuja tendência é o aumento em momentos de ansiedade. O aumento da EDA relaciona-se com a ativação do sistema



nervoso simpático e é frequentemente utilizado como marcador de resposta ao estresse. Em indivíduos com Transtorno de Ansiedade, essa atividade pode permanecer anormalmente alta, mesmo em situações cotidianas, refletindo a constante tensão emocional que eles experimentam, considerando estudo de Pires, Susana Ferreira, (2012).

6) Tremores Corporais: A agitação física é um indício fisiológico bastante comum em indivíduos portadores do Transtorno de Ansiedade. Os músculos ficam tensos devido à ansiedade crônica e podem causar tremores perceptíveis nas mãos, pernas ou em todo o corpo. De acordo com Santana, Alanny Nunes de e Dias (2020) uma vez que os tremores sejam visíveis, muitas vezes contribuem para situações de constrangimento que acompanha o transtorno.

São necessários sensores específicos para criação do dispositivo com capacidade de medir os sintomas relacionados à ansiedade, bem como cada parâmetro e um processador/microcontrolador para efetuar a coleta, processamento e transmissão dos dados. Os sensores que podem ser utilizados para que se desenvolva o *weareble*:

1. **Frequência Cardíaca e Variabilidade da Frequência Cardíaca (HRV):**

- **Sensor de Frequência Cardíaca (PPG):** Sensores ópticos de frequência cardíaca (exemplo MAX30102 ou o BH1750);
- **Microcontroladores:** O Arduino, precisamente modelos como Arduino Nano 33 BLE ou o ESP32, são adequados para que se colete dados de sensores PPG e transmitir para análise.

2. **Temperatura Corporal:**

- **Sensor de Temperatura:** Sensores de temperatura (LM35 ou o sensor DS18B20);
- **Microcontroladores:** Arduino ou ESP32 coletam dados de sensores de temperatura sem dificuldade;

3. **Movimentos Corporais (Acelerômetro):**

- **Acelerômetro:** MPU6050, MPU9250 ou ADXL345 podem verificar e mensurar os movimentos corporais, incluindo tremores;
- **Microcontroladores:** Arduino, ESP32 ou até ainda dispositivos vestíveis específicos que já possuam acelerômetros;

4. **Eletrodermal Activity (EDA):**

- **Sensor de EDA:** Sensores de condutância da pele (Grove - GSR *Galvanic Skin Response* ou EDA101);



- **Microcontroladores:** Arduino ou ESP32;

5. Padrões de Sono:

- **Acelerômetro:** Um acelerômetro também pode ser utilizado para monitorar padrões de sono, detectando movimentos durante o sono;
- **Sensor de Frequência Cardíaca (PPG):** Alguns dispositivos usam sensores PPG para detectar padrões de sono com base nas variações na frequência cardíaca;
- **Microcontroladores:** Arduino, ESP32 ou microcontroladores específicos para dispositivos vestíveis podem ser utilizados para coletar dados de sensores de sono.

Os microcontroladores supracitados, Arduino e ESP32, processam dados de sensores e podem ser programados para que se realize análises locais ou transmitir dados para um dispositivo móvel ou serviço em nuvem para análise mais avançada, podendo ser usados também para exibir informações em uma tela, como um relógio. A escolha dos sensores e microcontroladores levará em consideração a precisão necessária, o consumo de energia e o tamanho e outros requisitos do dispositivo vestível. Paralelamente a isto, a calibração adequada dos sensores será de suma importância para garantir a precisão das medições.

Estatística Sobre a Procura por Pronto Socorro devido à Ansiedade.

Conforme estudos profundos como o de Birchall, H., et. al. (2000), uma grande porcentagem da população recorre a atendimento em prontos socorros portando sintomas relacionados ao Transtorno de Ansiedade. No decorrer da pandemia de COVID-19, o Brasil sentiu um aumento considerável na procura por atendimento na área de saúde devido a sintomas de ansiedade, sendo este documentado em diversos estudos e dados epidemiológicos, fornecendo uma visão clara do impacto da pandemia na saúde mental da população brasileira. Um desses estudos epidemiológicos foi publicado na revista The Lancet, revelando que entre março e agosto de 2020, houve um aumento de 36% na procura por atendimento de urgência em saúde mental, e um aumento ainda mais notável, de 52% nas consultas domiciliares, conhecidas como atendimento *home care*, e paralelo isto, verificou-se uma redução nas consultas programadas, uma diminuição de 28% nas consultas ambulatoriais em saúde mental em comparação com o número esperado antes da pandemia, afetando diretamente cerca de 471.448 indivíduos que tiveram suas consultas eletivas canceladas. Tais números claramente demonstram a crescente

demanda por cuidados imediatos devido a sintomas de ansiedade e outros problemas de saúde mental. Pesquisas desenvolvidas pela Coordenação Estadual de Saúde Mental e pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) revelaram aumentos importante na busca por atendimento em saúde mental nos postos de saúde e nos serviços de atenção especializada desde o começo da pandemia. Tais disposições foram ainda mais corroboradas na pesquisa do Instituto Ipsos, que verificou que mais da metade (53%) dos brasileiros relataram um piora em seu bem-estar mental em 2020, uma porcentagem que superou a de muitos outros países. Os dados e estudos epidemiológicos destacam de forma certa o aumento na procura por atendimento na área de saúde considerando a sintomas de ansiedade durante a pandemia de COVID-19 no Brasil, refletindo o impacto psicológico relevante da crise sanitária e a necessidade urgente de recursos e serviços para apoiar a saúde mental da população brasileira. É urgente que políticas públicas sejam desenvolvidas para que se atenda essa crescente demanda e garanta que aqueles que enfrentam Transtorno de Ansiedade recebam o apoio que precisam.

O Impacto Global e Brasileiro do Transtorno de Ansiedade

A Organização Mundial da Saúde (OMS) divulgou em 17 de junho de 2022 um relatório abrangente chamado Revisão Mundial Sobre Saúde Mental, que destacou a magnitude do problema do Transtorno de Ansiedade globalmente, e também no contexto brasileiro. O trabalho detalhado fornece um plano para governos, acadêmicos, profissionais de saúde, sociedade civil e outros com a ambição de apoiar o mundo na transformação da saúde mental. Em 2019, a OMS estimou que quase um bilhão de pessoas, o que equivale a aproximadamente 14% dos adolescentes do mundo, estavam convivendo com algum tipo de transtorno mental. Dentre essas enfermidades, o Transtorno de Ansiedade é uma das condições mais prevalentes e impactantes. Os principais itens a serem destacados partindo dos dados globais são: Elevada prevalência, suicídio (uma em cada 100 mortes foi relacionada ao suicídio, e 58% dessas aconteceram antes dos 50 anos de idade), incapacidade, expectativa de vida reduzida.

A pandemia de COVID-19 alavancou ainda mais os problemas de saúde mental, com uma maximização de mais de 25% nos casos de depressão e ansiedade em apenas um ano. Isso refletiu o estresse e a incerteza associados à pandemia. Conforme as estatísticas do Ministério da Saúde e de estudos acadêmicos, é possível fazer a identificação do impacto do Transtorno de Ansiedade no Brasil. O país é líder

no mundo em incidência de transtornos ansiosos, conforme uma pesquisa da Organização Mundial da Saúde (OMS) divulgada em 2017. Existe um alerta sobre a saúde mental dos brasileiros, considerando a projeção de que uma em cada quatro pessoas no país sofrerá com algum transtorno mental ao longo da vida. Outro levantamento, realizado pela Vittude, (plataforma online voltada para a saúde mental e trabalho), demonstrou que 37% das pessoas estão com nível de estresse altamente severo, enquanto 59% posicionam-se no estado máximo de depressão onde a ansiedade atinge níveis mais altos, chegando a 63%. Outros dados divulgados pela OMS, apontaram que 26,8% dos brasileiros receberam diagnóstico médico de Transtorno de Ansiedade. Um terço (31,6%) da população mais jovem, de 18 a 24 anos, é ansiosa, sendo estes os maiores índices de ansiedade, identificados como líderes dentre todas as faixas etárias no Brasil. É mais acentuado na região Centro-Oeste (32,2%) e entre pessoas do sexo feminino (34,2%). Embora o país tenha promovido certos avanços na oferta de serviços de saúde mental, ainda se observam que os desafios são muito significativos no que tange ao acesso aos tratamentos adequados, principalmente para as populações mais necessitadas.

Da mesma forma como a nível global, as disparidades sociais no Brasil também geram influência na saúde mental dos indivíduos. A escassez de acesso aos serviços adequados é mais prevalente entre os mais desprovidos. Maximizar a conscientização, desenvolver o acesso a serviços de qualidade, fomentar a criação de tecnologias que auxiliem no diagnóstico correto, e combater o estigma em torno dos transtornos mentais são nortes cruciais para melhorar a saúde mental tanto no cenário global quanto no contexto brasileiro. O relatório publicado pela Organização Mundial da Saúde conclama todos os países a desenvolverem a aceleração da implementação do Plano de Ação Integral de Saúde Mental 2013–2030. Inúmeras recomendações de ação foram elencadas, colocadas em três “caminhos para a transformação”, que se concentram na transposição de atitudes em relação à saúde mental, indicando os riscos e fortalecendo os sistemas de atenção. Promover a diversificação e ampliar as alternativas de atenção aos transtornos mentais mais comuns, como depressão e ansiedade, remetendo a implementação de um arquétipo que adiciona a responsabilidade de oferecer cuidados baseados em evidências, possibilitando que uma gama de profissionais de saúde, incluindo aqueles da comunidade, atuem no processo. Além disso, enquadra e fomenta o desenvolvimento de tecnologias digitais para facilitar tanto a orientação passo a passo de indivíduos

que necessitam de ajuda e que a buscam por conta própria, quanto a prestação de serviços de saúde mental à distância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Necessidade de Dispositivos Pessoais no Diagnóstico

Dispositivos pessoais, como sensores de frequência cardíaca e medidores de frequência respiratória, desempenham um papel crucial na identificação e monitoramento do Transtorno de Ansiedade, uma vez que são capazes de coletar dados objetivos sobre a fisiologia ao longo do tempo, ajudando os profissionais de saúde a identificar padrões de resposta ao estresse e ansiedade, confirmando o diagnóstico. Paralelo a isto, esses dispositivos oferecem retorno em tempo real aos pacientes, permitindo que eles reconheçam os sintomas e adotem estratégias de enfrentamento, melhorando a conscientização sobre sua condição e incentivando a busca por ajuda profissional quando necessário.

Base de Dados

Escolher de forma criteriosa uma base de dados desempenha um papel fundamental no impulso do desenvolvimento de tecnologias voltadas para a detecção de Transtorno de Ansiedade por meio de *wearables*. Essa base de dados propõe-se a conter informações fisiológicas, comportamentais e contextuais, que serão obtidas de maneira ética e com o devido consentimento do indivíduo. As fontes e tipos de dados que podem ser considerados elencadas neste estudo de viabilidade foram:

1. Bancos de Dados Clínicos e Acadêmicos:

Muitas instituições de saúde, hospitais e universidades são detentoras de bancos de dados clínicos com informações médicas e psicológicas de pacientes. Tais registros abrangem desde dados de frequência cardíaca e sua variação até informações gerais sobre atividade física, padrões de sono e reações a situações de estresse, necessárias para consolidar o dispositivo. A pesquisa em repositórios acadêmicos e clínicos também pode fornecer acesso a indicadores importantes.

2. Estudos de Pesquisa: Estudos científicos dedicados à investigação de Transtornos de Ansiedade, que tenham utilizado dispositivos de vestimenta, podem constituir uma rica fonte de informações, a exemplo do estudo "*Rapid Detection of Internalizing Diagnosis in Young Children*", mencionado anteriormente, pode disponibilizar dados relevantes para a pesquisa.

3. Colaborações com Profissionais de Saúde: Visando garantir o acesso a

dados coletados em ambientes hospitalares, podem ser firmadas parcerias com profissionais de saúde mental e clínicas hospitalares, envolvendo informações oriundas de avaliações psicológicas, questionários de sintomas de ansiedade e dados fisiológicos outrora registrados durante consultas.

4. Estudos Longitudinais: Para que se compreenda a dinâmica do Transtorno de Ansiedade, se faz necessária à coleta de dados ao longo de um período prolongado. Os estudos longitudinais, que acompanham indivíduos por períodos estipulados, podem ser o viés de informações importantíssimas sobre a variação dos padrões fisiológicos em resposta ao estresse e à ansiedade ao no decurso do tempo.

5. Dados de Sensores Vestíveis: As informações poderão ser utilizadas para o treinamento e validação de algoritmos voltados para a detecção de Transtorno de Ansiedade, uma vez que a pesquisa possa obter os dados diretamente dos dispositivos vestíveis. Os dados são os relacionados à frequência cardíaca e suas variações, movimentos corporais, sinais eletrodermais e alteração de temperatura e sudorese.

6. Dados Contextuais e de Comportamento: As informações sobre atividades cotidianas, interações sociais, percepção de níveis de estresse e eventos desencadeadores, além dos dados fisiológicos já mencionados.

Frisa-se que assegurar a privacidade e a segurança das pessoas envolvidas na coleta de dados é algo inegociável, e a manipulação e utilização dessas informações devem estar em consonância com regulamentações de privacidade e ética, como o Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) e outras regulamentações aplicáveis à proteção da saúde.

Benefícios dos Dispositivos Vestíveis para Transtornos de Ansiedade

Precisão no Diagnóstico

Oportunidades significativas para melhorar a precisão de um diagnóstico, trazendo consequências positivas econômicas substanciais, permitindo que os tratamentos sejam mais direcionados e evitando assim procedimentos médicos desnecessários e seus custos atrelados.

Monitoramento Contínuo para Avaliação Eficaz

Dispositivos vestíveis possibilitam o monitoramento contínuo do indivíduo, permitindo aos profissionais de saúde avaliarem a eficácia das intervenções e ajustá-las conforme necessário; os pacientes serão capazes de monitorar seus sintomas de forma independente são menos inclinados a buscar tratamento de emergência,

gerando economias adicionais nos custos de assistência médica, colocando os pacientes no controle de sua saúde mental e reduzindo a sensação de impotência frequentemente associada a transtornos mentais

Intervenções Oportunas para Prevenir Complicações

A importância dos dispositivos vestíveis na detecção precoce de sinais de ansiedade, especialmente em situações de crise, é inegável e visível. Eles podem ser configurados para emitir alertas os usuários e profissionais de saúde sobre a necessidade de uma intervenção imediata prevenindo complicações graves, como exemplo os veteranos de guerra, que poderiam se beneficiar desses *wearables* ao identificar sintomas de Transtorno de Estresse Pós-traumático (TEPT) e receber apoio imediato.

Tecnologia Avançada

Com *design* ergonômico e discreto, será dotado de sensores de última geração, com conectividade avançada. O dispositivo se conectará de forma *wireless* a um aplicativo móvel compatível com sistemas operacionais iOS e Android, utilizando tecnologia *Bluetooth* ou similar, e permitirá a transmissão contínua de dados do dispositivo para o aplicativo móvel de modo que esteja sempre disponível ao usuário; permitindo monitoramento contínuo, análise de padrões utilizando algoritmos altamente avançados de aprendizado de máquina. Alertas personalizados: Quando sinais significativos de ansiedade forem identificados com base nos padrões estabelecidos, o dispositivo emitirá alertas ao usuário, e com a devida autorização poderá notificar profissionais de saúde conectados; Integração com aplicativos de saúde: O dispositivo será capaz de compartilhar informações importantes com aplicativos de saúde e profissionais médicos, permitindo que o acompanhamento do progresso do paciente e a tomada de decisões assertivas informadas sobre o tratamento; *Feedback* ao usuário: O aplicativo móvel oferecerá retorno contínuo ao usuário, fornecendo gráficos e relatórios detalhados sobre as tendências de ansiedade, bem como o impacto de intervenções, como meditação ou terapia;

Privacidade e Segurança:

- **Proteção Rigorosa de Dados:** O dispositivo será aderido a diretrizes estritas e rigorosas de privacidade e segurança de dados;
- **Controle de Consentimento do Usuário:** Os usuários manterão controle total sobre quem tem acesso aos seus dados;

Indicações para Futuros Estudos:

- **Validação Clínica Abrangente:** Aprofundamento em estudos clínicos abrangentes para verificar a eficácia do dispositivo no diagnóstico e monitoramento de Transtornos de Ansiedade;
- **Desenvolvimento de Intervenções Personalizadas:** Explorar o desenvolvimento de intervenções personalizadas com base nos dados coletados pelo dispositivo, incluindo o estabelecimento de protocolos de tratamento específicos que se adaptem às necessidades personalizadas dos pacientes, como recomendações de terapia, medicação ou estratégias de redução de estresse;
- **Estudos Longitudinais de Longo Prazo:** Conduzir estudos longitudinais de longo prazo para que se avalie o impacto contínuo do uso do dispositivo;
- **Avaliação do Impacto Econômico:** Realizar análises detalhadas sobre o impacto econômico da pulverização do dispositivo, envolvendo estudos sobre a redução dos custos com assistência médica, o aumento da produtividade no local de trabalho e as economias sociais;
- **Considerações Éticas e de Privacidade:** Continuar a investigação sobre questões éticas e de privacidade relacionadas à coleta e uso de dados de saúde mental por dispositivos;

A realização e implementação bem-sucedida do dispositivo representariam um avanço significativo na detecção precoce e tratamento de Transtornos de Ansiedade, cujas principais conquistas incluiriam: Acessível ao público de modo geral, integração com a assistência médica, impacto econômico positivo, promoção da consciência sobre saúde mental.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi explorada neste estudo aprofundado a ideia da criação um dispositivo vestível com a proposição de detectar Transtornos de Ansiedade por meio do reconhecimento de padrões em dados fisiológicos. Tal pesquisa foi desenvolvida de maneira cuidadosa e embasada cientificamente, envolvendo um profundo mergulho interdisciplinar em áreas como ciência e tecnologia, psicologia e medicina.

As conclusões inferidas, indicam que a aplicação de tecnologias vestíveis para monitorar os sinais fisiológicos representa um avanço crucial na identificação precoce e no acompanhamento de Transtorno de Ansiedade, cuja coleta contínua e não intrusiva de informações cruzadas, como a frequência cardíaca, os padrões de respiração e a atividade física, por exemplo, propõe a abertura de um potencial

instrumento identificador e auxiliador no diagnóstico da enfermidade, e tratamento personalizado. É importante frisar que o desenvolvimento de um dispositivo vestível com tal finalidade demandará uma colaboração contígua entre profissionais de diversas áreas, como engenheiros, psicólogos, médicos e especialistas em ética, tendo sempre como prioridade absoluta as diretrizes claras de proteção de dados estabelecidas que asseguram a proteção da privacidade e a segurança dos dados dos usuários.

Outrossim, embora o reconhecimento de padrões em dados fisiológicos demonstre um potencial significativo, ele não pressupõe a substituição da avaliação clínica realizada por profissionais de saúde devidamente qualificados, devendo este ser considerado como um instrumento poderoso que auxiliará no processo de diagnóstico e tratamento do Transtorno da Ansiedade.

De forma geral, este estudo destaca o gigantesco potencial dos dispositivos vestíveis no que concerne à identificação de Transtorno de Ansiedade e seus impactos positivos; e a medida que são aplicados os avanços na integração entre tecnologia e saúde mental, mais próximo a humanidade estará de fazê-lo com mais responsabilidade e empatia, colocando o bem-estar daqueles que buscam ajuda para o enfrentamento do Transtorno de Ansiedade como prioridade.

Referências

JULIA, Maria. **Dispositivos Vestíveis para monitoramento psicofisiológico do estresse**: uma revisão narrativa. Revista Brasileira de Terapias Cognitivas, v. 18, n. 1, p. 60–68, 2022. Disponível em: <http://www.rbtc.org.br/detalhe_artigo.asp?id=348>. Acesso em: 6 set. 2023.

BORGES, Karina. **Desenvolvimento de *Wearable* para Transtornos de Ansiedade e Pânico**.". (2019). Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/9153>. Acesso em: 6 set. 2023.

MCGINNIS, Ryan S; MCGINNIS, Ellen; HRUSCHAK, Jessica; *et al.* **Rapid detection of internalizing diagnosis in young children enabled by wearable sensors and machine learning**. PLOS ONE, v. 14, n. 1, p. e0210267–e0210267, 2019. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0210267>> . Acesso em: 6 set. 2023.

Projeto visa usar tecnologia para identificar jovens com perfil depressivo.



Revista Galileu. Disponível em:

<<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2021/05/projeto-visa-usar-tecnologia-para-identificar-jovens-com-perfil-depressivo.html>>. Acesso em: 6 set. 2023.

DE, Dados. **Dados de dispositivos vestíveis podem auxiliar diagnóstico de saúde mental.** Saúde e Tecnologias. Disponível em:

<<https://www.t4h.com.br/noticias/dados-de-dispositivos-vestiveis-podem-auxiliar-diagnostico-de-saude-mental/>> . Acesso em: 6 set. 2023.

BEAR, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2016). **"Neurociências: Desvendando o Sistema Nervoso."**

BEZERRA, H. C. de J. et al. (2021). **"A Relação Entre Hipertensão Arterial, Ansiedade E Estresse: Uma Revisão Integrativa Da Literatura."** Psicologia Em Estudo, 26. <https://doi.org/10.4025/psicoestud.v26i0.46083>

SARDINHA, Aline et al. ***Respiratory manifestations of panic disorder: causes, consequences and therapeutic implications.*** Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 35, p. 698-708, 2009.

DAVIDSON, Jonathan R.t et al. ***Hyperhidrosis in social anxiety disorder. Progress In Neuro-psychopharmacology And Biological Psychiatry***, [s.l.], v. 26, n. 7-8, p.1327-1331, dez. 2002.. [http://dx.doi.org/10.1016/s0278-5846\(02\)00297-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0278-5846(02)00297-x).

FERREIRA, Susana. **Resposta eletrodérmica ao Tecnostresse: um estudo com a visualização de imagens da Lusophone Technostress Image Database (LTID).** 2018. Disponível em:

https://recil.ensinolusofona.pt/jspui/bitstream/10437/9193/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_SusanaPires.pdf Acesso em: 12 set. 2023.

DE SANTANA, Alanny Nunes; DIAS, Janaina Gaia Ribeiro. **Tremor essencial e aspectos psicológicos: considerações sobre estudos insuficientes associados.** Revista Psicologia e Saúde, 2020.

BIRCHALL, H. ***Panic in a general practice population: prevalence, psychiatric comorbidity and associated disability. Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*** 35, 235–241 (2000). <https://doi.org/10.1007/s001270050233>. Acesso em 12 set. 2023.

One Year of Covid-19: mais da metade dos brasileiros afirma que saúde mental piorou desde o início da pandemia. Disponível em: <https://www.ipsos.com/pt-br/one-year-covid-19-mais-da-metade-dos-brasileiros-afirma-que-saude-mental-piorou-desde-o-inicio-da>. Acesso em 12 set. 2023.



ORNELL, Wyllians. Et al. *The next pandemic: impact of COVID-19 in mental healthcare assistance in a nationwide epidemiological study*, The Lancet Regional Health - Americas, Volume 4, 2021,100061, ISSN 2667-193X,

Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100061>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667193X21000570>). Acesso em 12 set. 2023.

OMS destaca necessidade urgente de transformar saúde mental e atenção - OPAS/OMS. Organização Pan-Americana da Saúde. Paho.org. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/17-6-2022-oms-destaca-necessidade-urgente-transformar-saude-mental-e-atencao#:~:text=Genebra%2C%2017%20de%20junho%20de,desde%20a%20virada%20do%20s%C3%A9culo> . Acesso em: 6 set. 2023.

Pandemia de COVID-19 desencadeia aumento de 25% na prevalência de ansiedade e depressão em todo o mundo - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde. Paho.org. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/2-3-2022-pandemia-covid-19-desencadeia-aumento-25-na-prevalencia-ansiedade-e-depressao-em>>. Acesso em: 6 set. 2023.

COSENZA, Bruna. **Saúde mental no Brasil:** pesquisa sobre os cuidados e os hábitos do brasileiro. Blog Vittude. Disponível em: <https://www.vittude.com/blog/pesquisa-saude-mental-no-brasil/>> . Acesso em: 6 set. 2023.

ANDREATINI, Roberto. LACERDA-BOERNGEN, Roseli. FILHO, Dirceu Zorzetto. **Tratamento Farmacológico do Transtorno de Ansiedade Generalizada:** Perspectivas Futuras, UFPR - Paraná, 2001.

DAI, Ruixuan et al. *Detecting Mental Disorders with Wearables: A Large Cohort Study*. In: *Proceedings of the 8th ACM/IEEE Conference on Internet of Things Design and Implementation*. 2023. p. 39-51.

NARDI, Antonio Egidio. QUEVEDO, João. SILVA, Antônio Geraldo. **Transtorno de Pânico** - Teoria e Clínica, 2000.

ROCHA, Lucas. **Mais de 26% dos brasileiros têm diagnóstico de ansiedade, diz estudo.** CNN Brasil. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/mais-de-26-dos-brasileiros-tem-diagnostico-de-ansiedade-diz-estudo/#:~:text=O%20Brasil%20%C3%A9%20o%20pa%C3%ADs%20que%20receberam%20o%20diagn%C3%B3stico%20de%20ansiedade>> . Acesso em: 6 set. 2023.