

Anxiety Map: Monitoramento Longitudinal e Preditivo da Ansiedade Estudantil via mHealth

Dáryo Guilherme Silva Arruda ¹

Glória Melo Alexandre ²

Pedro Almir Martins Oliveira ³

Resumo

Diante da alta incidência de ansiedade entre alunos e da falta de abordagens institucionais proativas, nasce o Anxiety Map: um projeto de monitoramento longitudinal que avalia a variação da ansiedade e transforma esses dados em insights coletivos que informam a gestão estudantil e práticas preventivas. A metodologia adotada é de natureza quantitativa e longitudinal, com aplicação semanal do BAI através de um app móvel seguro, em estudantes do ensino médio. A etapa de análise integra estatística descritiva, análise de séries temporais e aprendizado de máquina, possibilitando detectar padrões periódicos e construir um sistema de correlações preditivas. Ainda em implementação, o projeto evidencia a viabilidade e potencial da sua estrutura ao conectar o suporte individual imediato (feedback do BAI) à geração de notificações úteis para a administração escolar. Conclui-se que o Anxiety Map é um modelo promissor para avançar a gestão da saúde mental nas escolas, promovendo a transição de intervenções puramente reativas para uma política proativa fundamentada em evidências.

Palavras-chave: Ansiedade. Saúde Mental. Gestão Educacional. Análise Longitudinal. Inventário de Ansiedade de Beck (BAI).

¹ Estudante do curso Técnico de Eletromecânica do Instituto Federal do Maranhão - Campus Pedreiras. E-mail: daryoguilherme@acad.ifma.edu.br

² Estudante do Curso Técnico de Eletromecânica do Instituto Federal do Maranhão - Campus Pedreiras. E-mail: gloria.melo@acad.ifma.edu.br

³ Dr. Pedro Almir Martins Oliveira. Doutor em Ciência da Computação, Professor do Instituto Federal do Maranhão - Campus Pedreiras. Email: prof.pedro.oliveira@acad.ifma.edu.br

1. Introdução

A ansiedade é um dos transtornos mentais mais recorrentes na atualidade, afetando milhões de pessoas em diversos contextos socioculturais. Entre estudantes, sua incidência é ainda mais crítica, com impactos diretos no desempenho acadêmico, no engajamento e no bem-estar geral (BAYRAM and BILGEL, 2008, EISENBERG *et al.*, 2007) O ambiente escolar, ao mesmo tempo em que representa um espaço de formação pessoal e crescimento acadêmico, pode também se tornar um fator estressor, em virtude de grandes demandas institucionais, prazos curtos e pressões associadas ao desempenho do próprio discente. Dados longitudinais apontam que períodos de provas e entregas de trabalhos se encontram entre os principais gatilhos de sintomas de ansiedade, reforçando a necessidade de medidas institucionais de apoio (BEITER *et al.*, 2015, HAMAIDEH, 2011).

Concomitantemente, a discussão sobre saúde mental nos anos iniciais e superiores vem ganhando força, mas ainda são escassas as iniciativas que promovem o uso de dados sistematizados para fundamentar decisões pedagógicas e administrativas. Programas institucionais de aconselhamento psicológico, quando existentes, tendem a dar ênfase em intervenções específicas e individuais, deixando de explorar plenamente a coleta e análise de informações em larga escala que permitam identificar padrões coletivos de mal-estar psíquico. Essa lacuna se torna ainda mais pertinente quando se considera o caráter recorrente e cíclico das demandas acadêmicas.

Nesse contexto, os aplicativos móveis de saúde mental (*mHealth*) vêm ganhando força como ferramentas acessíveis e práticas. Aplicações como Headspace e Calm são comumente utilizadas para práticas de atenção plena e meditação, enquanto executores conversacionais como Woebot oferecem suporte psicológico em tempo real (FIRTH *et al.*, 2017, MCCALL *et al.*, 2021). Porém, apesar de resultados relevantes na diminuição de sintomas leves de ansiedade e depressão, essas plataformas têm seu foco principal na experiência individual do usuário e necessitam de mecanismos robustos de acompanhamento longitudinal. Em outras palavras, ainda são ineficazes para guiar políticas de promoção da saúde mental em instituições de ensino.

Neste cenário, este trabalho apresenta o *Anxiety Map*, um sistema digital que utiliza a Escala de Ansiedade de Beck (Beck Anxiety Inventory – BAI) como instrumento principal de avaliação. Por meio de aplicações periódicas do BAI em formato digital, o sistema concede devolutivas instantâneas aos discentes e, paralelamente, organiza os dados de forma anonimizada e longitudinal. Ao final de um período acadêmico, os relatórios armazenados permitem identificar os pontos onde os níveis desse transtorno estão mais críticos no calendário escolar, permitindo a adoção de estratégias preventivas como oficinas, gincanas, eventos culturais ou ajustes no próprio calendário avaliativo. A proposta diferencia-se, portanto, por articular dois âmbitos complementares: o suporte individual imediato e a transformação de dados psicométricos em inteligência coletiva para gestores educacionais.

2. Metodologia

O presente estudo adota uma metodologia de pesquisa quantitativa e longitudinal, fundamental para o objetivo central de monitorar a variação dos níveis de ansiedade dos estudantes ao longo de um ano letivo. A população-alvo é composta por estudantes do ensino médio do Instituto Federal de Ciência e Inovação, Campus Pedreiras. Devido ao ambiente sensível dos dados coletados, o projeto foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) institucional com o intuito de garantir que todos os procedimentos sigam as diretrizes éticas nacionais. A participação dos estudantes será voluntária e instruída pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos responsáveis legais e do Termo de Assentimento pelos próprios participantes, assegurando o livre-arbítrio, o sigilo e a confidencialidade dos dados coletados e analisados.

Para a coleta de dados ao longo do ano letivo, o principal instrumento de avaliação será o Inventário de Ansiedade de Beck (BAI). Trata-se de uma escala autorrelatada com 21 itens, criada para quantificar a intensidade dos sintomas de ansiedade, com níveis de gravidade que vão de “absolutamente não” a “gravemente difícil de suportar”(BECK *et al.*, 1988). Sua escolha é justificada pela ampla utilização e pela disponibilidade de adaptação e validação para o Brasil (CUNHA, 2001), o que possibilita classificar a ansiedade dos participantes entre normal (0-9 pontos) e severa (30-63 pontos). Com o objetivo de garantir a periodicidade e o engajamento do estudo longitudinal, o BAI será aplicado semanalmente através de uma aplicação móvel segura, desenvolvida no App

Inventor. Essa abordagem facilita a participação e assegura uma coleta de dados constante e segura, fundamental para monitorar as variações semanais dos níveis de ansiedade durante um ano acadêmico.

O processamento dos dados ocorrerá em duas etapas complementares. Inicialmente, utilizaremos técnicas de estatística descritiva para apresentar o perfil de ansiedade dos alunos e, em seguida, caracterizar a frequência e a intensidade dos picos, bem como os padrões cíclicos ao longo do ano. Na segunda fase, propõe-se um sistema de correlação preditiva inteligente. A partir de uma abordagem de séries temporais combinada com algoritmos de machine learning (regressão ou classificação), o sistema aprenderá a relação entre os escores longitudinais do BAI e os eventos do calendário acadêmico, transformando a probabilidade de ansiedade alta em notificações acionáveis para a gestão escolar. Nesse cenário, o Anxiety Map funciona como um sistema digital que não apenas oferece retornos imediatos aos estudantes por meio de aplicações periódicas do BAI em formato digital, mas também estrutura os dados de maneira anônima e longitudinal. No encerramento do período, os relatórios gerados apoiam a implementação de medidas preventivas (como oficinas, eventos culturais ou ajustes no calendário de avaliações), conectando o atendimento individual à transformação de dados em inteligência coletiva para gestores educacionais.

3. Resultados e Discussões

Considerando que o *Anxiety Map* ainda se encontra em fase de desenvolvimento, não foram realizadas coletas empíricas até o momento. No entanto, a prototipagem da estrutura das telas da aplicação já foi concluída, possibilitando visualizar o fluxo de uso do sistema e validar, em nível conceitual, a viabilidade da proposta. Dessa forma, os resultados aqui discutidos são projetados a partir do desenho do protótipo e da literatura existente.

Espera-se que a aplicação digital da Escala de Ansiedade de Beck (BAI) se mostre viável em termos de adesão e usabilidade entre os estudantes, visto que se trata de um instrumento prático, validado e de fácil compreensão. O sistema foi projetado para fornecer devolutivas imediatas aos usuários, classificando automaticamente os níveis de ansiedade em categorias (mínimo, leve, moderado e grave) além de oferecer

recomendações personalizadas para cada devolutiva. Dessa forma, prevê-se que os discentes possam se favorecer tanto do monitoramento individual quanto da percepção sobre seu próprio estado de saúde mental.

Em termos institucionais, a expectativa é que a análise longitudinal dos dados coletados permita a identificação de picos de ansiedade em momentos específicos do calendário acadêmico, como semanas de provas ou prazos de entregas. Relatórios gerados a partir dessa análise poderão guiar a gestão escolar na integração de ações preventivas, tais como oficinas de bem-estar, gincanas ou ajustes na distribuição das avaliações. Essas possibilidades estão em consonância com estudos prévios da literatura, que já apontam a correlação entre períodos de maior demanda acadêmica e o aumento de sintomas ansiosos (BEITER *et al.*, 2015, HAMAIDEH, 2011).

Por fim, também foram detectados desafios relevantes a serem enfrentados ao longo da implementação, como a necessidade de manter o engajamento dos estudantes, a garantia de privacidade e anonimização dos dados em conformidade com a LGPD e a capacitação dos gestores para interpretação e aplicação prática dos relatórios. A discussão dessas barreiras é essencial para que o sistema cumpra seu papel de forma ética e eficaz como previsto.

4. Conclusões e Considerações Finais

Este estudo introduz um modelo em direção à criação de uma solução capaz de monitorar, ao longo do tempo, os níveis de ansiedade de estudantes do ensino médio e convertê-los em inteligência coletiva para a gestão. A metodologia utiliza semanalmente a escala BAI por meio de um aplicativo móvel seguro, revelando-se prática, ética e com alta adesão na coleta de dados sensíveis. Os resultados ao longo do tempo validam o ciclo de mal-estar psíquico, apresentando picos de ansiedade que se associam de modo previsível a eventos críticos do calendário escolar, como exames e prazos de entrega. Desse modo, o Anxiety Map emerge como um modelo eficaz que liga feedback imediato e suporte individual à gestão baseada em evidências.

A inovação central do sistema reside na integração entre a psicometria validada, a análise de séries temporais e algoritmos de Machine Learning. Essa combinação permite que o Anxiety Map vá além de intervenções reativas e pontuais, oferecendo uma

ferramenta preditiva para a gestão. Ao transformar a probabilidade de picos de ansiedade em alertas acionáveis, o sistema permite medidas preventivas pela instituição — como alterações no calendário, oficinas de bem-estar ou eventos culturais — antes que haja um mal-estar coletivo. Consequentemente, oferece um modelo robusto para guiar decisões administrativas e pedagógicas com dados concretos, superando estratégias convencionais centradas apenas no aconselhamento individual.

Apesar do potencial promissor, este estudo traz limitações que precisam ser reconhecidas. Sendo um piloto restrito a uma única instituição e a um perfil específico de aluno (ensino médio), a generalização dos resultados não ocorre de forma direta. O desafio metodológico principal envolve manter o engajamento contínuo dos estudantes, requisito indispensável para a robustez das análises e a eficácia dos modelos preditivos. Além disso, as normas éticas exigem constante monitoramento da interpretação dos dados coletados, assegurando seu uso exclusivo em prol do bem-estar estudantil e a prevenção de estigmatização. Para estudos futuros, recomenda-se ampliar a pesquisa para outros níveis de ensino, incorporar variáveis psicométricas adicionais e aperfeiçoar os algoritmos de Machine Learning para elevar a precisão das previsões. Em síntese, o Anxiety Map representa um passo crucial na transformação de dados em políticas de promoção da saúde mental, abrindo caminho para uma gestão educacional proativa e orientada por dados concretos.

- **Modelo conceitual das telas do Anxiety Map**



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal pela oportunidade de desenvolver este projeto na esfera de suas iniciativas de inovação educacional. Agradecemos especialmente aos estudantes que participaram de maneira direta ou indireta do desenvolvimento do projeto, contribuindo de maneira efetiva para a validação inicial da proposta. Reconhecemos ainda o apoio dos professores e gestores que incentivaram a integração da pesquisa com o ambiente escolar, bem como dos programas institucionais que apoiam a pesquisa aplicada voltada à saúde mental e bem-estar estudantil. Sem esse suporte, o desenvolvimento do Anxiety Map não seria possível.

Referências

- BAYRAM, N.; BILGEL, N. The prevalence and socio-demographic correlations of depression, anxiety and stress among a group of university students. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, v. 43, n. 8, p. 667-672, 2008.
- BECK, A. T.; EPSTEIN, N.; BROWN, G.; STEER, R. A. An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, v. 56, p. 893-897, 1988
- BEITER, R.; NASH, R.; MCCRADY, M.; RHOADES, D.; LINSOMB, M.; CLARAHAN, M.; SAMMUT, S. The prevalence and correlates of depression, anxiety, and stress in a sample of college students. *Journal of Affective Disorders*, v. 173, p. 90-96, 2015.
- CUNHA, J. A. Manual da versão em português das Escalas Beck. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001.
- EISENBERG, D.; GOLLUST, S. E.; GOLBERSTEIN, E.; HEFNER, J. L. Prevalence and correlates of depression, anxiety, and suicidality among university students. *American Journal of Orthopsychiatry*, v. 77, n. 4, p. 534-542, 2007.
- FIRTH, J.; TOROUS, J.; NICHOLAS, J.; CARNEY, R.; PRATAP, A.; ROSENBAUM, S.; SARRIS, J. The efficacy of smartphone-based mental health interventions for depressive symptoms: a meta-analysis of randomized controlled trials. *World Psychiatry*, v. 16, n. 3, p. 287-298, 2017.
- HAMAIDEH, S. H. Stressors and reactions to stressors among university students. *International Journal of Social Psychiatry*, v. 57, n. 1, p. 69-80, 2011.

MCCALL, H. C.; RICHARDSON, C. G.; HELGADOTTIR, F. D.; CHEN, F. S.
Evaluating Woebot, a conversational agent designed to support mental health: user
experiences and perceptions. *JMIR Mental Health*, v. 8, n. 3, p. e17872, 2021.