

Adoção de tecnologia computacional para o tratamento do Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH)

Renato Montaleão Brum Alves, Mônica Ferreira da Silva

Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil

renatobalves@ufrj.br, monica.silva@ppgi.ufrj.br

Abstract. *The research aimed to identify the factors that influence the adoption of computing technologies to support the treatment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). To this end, a systematic literature review was carried out on existing technologies for diagnosing and treating the disorder, a case study with healthcare professionals, and a case study using an ADHD-specific app. The Design Science Research method was applied to conduct the research. Consequently, two new constructs were identified, and the UTAUT2-ADHD adoption model was proposed. The model was statistically validated in a preliminary manner using the Survey method.*

Resumo. *A pesquisa visou identificar os fatores que influenciam na adoção de tecnologias da Computação para apoiar o tratamento do Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH). Para isso, foi realizada uma revisão sistemática da literatura sobre as tecnologias existentes para diagnóstico e tratamento do transtorno, um estudo de casos com profissionais da Saúde, e um estudo de caso sobre o uso de um aplicativo específico para o TDAH. O método da Design Science Research foi aplicado como forma de condução da pesquisa. Como consequência, foram identificados dois novos constructos e então proposto o modelo de adoção UTAUT2-ADHD. O modelo foi validado estatisticamente de forma preliminar através do método Survey.*

1. Introdução

O Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) é uma desordem neurobiológica que surge na infância e pode acompanhar a pessoa por toda a vida. De acordo com Mattos (2015), a taxa de prevalência na infância é de 5% com aumentos significativos nos diagnósticos a cada ano. Estudos recentes examinaram a persistência do transtorno e concluíram que em aproximadamente 65% dos casos o TDAH prossegue na adolescência e na idade adulta [Faraone et al. 2016].

O TDAH se caracteriza por sintomas acentuados de desatenção, inquietude e impulsividade. Segundo a Associação Brasileira do Déficit de Atenção (ABDA)¹, na infância o transtorno está associado a dificuldades de aprendizagem, reprovações,

¹ <https://tdah.org.br/>

expulsões, e problemas no relacionamento com colegas e professores. Na adolescência, os indivíduos podem apresentar alterações de comportamento, dificuldades com regras e limites, maior incidência de obesidade, além de maior propensão a acidentes. Na fase da vida adulta, os portadores de TDAH têm problemas com a desatenção para questões do cotidiano e da atividade profissional.

De acordo com Mattos (2015), os pacientes apresentam também dificuldade de avaliar seu próprio comportamento, e possuem uma grande frequência de outros problemas relacionados, como maior incidência de divórcios, de desemprego, de obesidade, de acidentes com veículos, além de uso abusivo de drogas e álcool. O transtorno é reconhecidamente importante devido às elevadas comorbidades psiquiátricas [Souza et al. 2007]. Ainda segundo Mattos (2015), em mais da metade dos casos existem quadros associados de ansiedade e de depressão.

Para propor soluções computacionais que venham a auxiliar no diagnóstico ou no tratamento do TDAH, é fundamental compreendermos a percepção dos usuários envolvidos. Ou seja, enxergarmos o fenômeno sob a sua ótica. O esforço para conseguir capturar tais informações é uma etapa importante da fase inicial da Engenharia de Software [Pressman 2011; Sommerville 2011]. Ter uma visão clara dos fatores que impulsionam o uso, ou ainda daqueles que obstaculizam a aceitação de um dado *software* ou *hardware*, é fator preponderante no sucesso de uma proposta tecnológica.

A pesquisa possui estreita relação com os Grandes Desafios de Pesquisa em Sistemas de Informação no Brasil 2016 a 2026 [Araujo et al. 2017]. A agenda enfatiza a importância da multidisciplinaridade, reconhecendo que as Tecnologias de Informação estão sendo investigadas no âmbito de outras áreas do conhecimento. Além disso, a agenda destaca a necessidade de um compromisso com o uso socialmente consciente de SI, de modo que as pesquisas contribuam para a resolução de problemas complexos existentes na sociedade brasileira e mundial. De acordo com Araujo et al. [2017], é fundamental que profissionais de SI possam melhorar a vida das pessoas em seus ambientes, de modo autônomo, e de forma que faça sentido para elas. No campo da Medicina, isso significa que pesquisas em SI devem contribuir para proporcionar melhor qualidade de vida e desenvolver tecnologias mais eficientes para o bem-estar e saúde integral.

2. Objetivos e Relevância

Como objetivo geral, a pesquisa buscou contribuir para a gestão da complexidade inerente ao diagnóstico e ao tratamento do TDAH. Os objetivos específicos consistiram em: Elencar quais tecnologias da Computação estão sendo aplicadas com algum sucesso na redução da subjetividade do diagnóstico, e quais outras apresentam melhores resultados como forma complementar de tratamento; Validar o que foi compulsado na literatura com os profissionais da área de Saúde; Levantar insights junto aos pacientes com relação aos constructos relevantes na adoção tecnológica no contexto do tratamento do TDAH; Propor um modelo de adoção de tecnologia específico para o contexto de tratamento do TDAH; Analisar estatisticamente, de forma preliminar, o modelo proposto para a adoção de tecnologia.

Como abordagens mais comuns para o tratamento figuram a psicoterapia e o uso de medicação. A ação dos medicamentos foca no aumento dos neurotransmissores

dopamina e noradrenalina. Tais substâncias atuam em regiões do sistema nervoso central responsáveis pela atenção, atividade motora, e por controlar os impulsos. O tratamento do TDAH demanda uma equipe multidisciplinar. No entanto, Peixoto e Rodrigues (2008) realizaram uma pesquisa com 30 profissionais da área de saúde, e constataram que o único tratamento adotado pela maioria era a medicação. Apesar do relativo êxito no tratamento farmacológico, recentes estudos realizados em larga escala demonstraram que tanto a utilização de medicação [Wang et al. 2013] quanto a aplicação de terapia cognitivo comportamental [Molina et al. 2009; Riddle et al. 2013] mostraram-se pouco eficazes em alguns casos nos resultados a longo prazo.

Quintero et al. (2018) relataram que aproximadamente 73,5% das crianças e adolescentes com TDAH na Espanha recebem tratamento farmacológico, mas apenas 58% deles respondem bem aos medicamentos. Além disto, há uma grande preocupação no tratamento com remédios para crianças pequenas, menores de 7 anos de idade, pois a medicação apresenta resultados fracos associados a muitos efeitos colaterais [MATTOS 2015]. Mesmo em se tratando de adultos, existem diversos pacientes que possuem restrições no uso da medicação. Assim, fica evidenciada a necessidade da busca por formas complementares de tratamento não invasivos, que possam ser combinadas com produtos farmacológicos.

A relevância da presente pesquisa está também reafirmada pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU)². Dentre as metas mapeadas encontra-se o Objetivo 3, intitulado Saúde e Bem-Estar, que versa sobre a garantia do acesso à saúde de qualidade e promoção do bem-estar para todos, em todas as idades. Especificamente no item 3.4, a ONU ressalta a importância da promoção da saúde mental³.

3. Metodologia de Pesquisa

De acordo com Yin (2018) e Gil (2008), esta pesquisa pode ser entendida como exploratória, uma vez que não foram encontrados estudos sobre a adoção tecnológica na gestão do TDAH. E segundo Creswell (2010), o presente estudo pode ser classificado como multimétodo sequencial, uma vez que faz uso de métodos de pesquisa tanto quantitativos quanto qualitativos, e ainda de forma incremental. Ou seja, as etapas de pesquisa objetivam detalhar o conhecimento angariado nas fases anteriores. Cabe lembrar que Vergara (1998) esclarece que uma pesquisa pode empregar mais de um método científico uma vez que eles não são mutuamente excludentes.

Um dos métodos utilizados na tese foi o Design Science Research (DSR). Tendo em vista que a DSR possui por objetivo gerar conhecimento e propor soluções para uma problemática real e complexa, sua utilização no contexto da pesquisa sobre a gestão do TDAH encontra significativo respaldo. Os passos propostos por Dresch, Lacerda e Júnior (2015) para a condução de uma pesquisa segundo a Design Science Research foram contemplados.

² <https://www.un.org/pt-br>

³ <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/3>

De forma resumida, a Figura 1 representa graficamente todas as seguintes etapas conduzidas para a realização da presente pesquisa:

- Pesquisa Ad Hoc → Esforço inicial para compreensão do problema, considerando suas causas, facetas e contexto.
- Revisão Sistemática de Literatura → Avaliação do conhecimento existente de forma mais aprofundada, através de um método rigoroso e verificável.
- Estudo de Casos - Psicopedagogos → Validação longitudinal do conhecimento teórico através de entrevistas com profissionais de saúde.
- Estudo de Caso - App FOCUS → Identificação dos constructos relevantes para propor o modelo adequado ao contexto do TDAH.
- Elaboração do Artefato → Desenvolvimento do instrumento de verificação da adoção: UTAUT2-ADHD.
- Survey → Validação interna dos constructos do UTAUT2-ADHD.



Figura 1 - Desenho das etapas da pesquisa.

4. Revisão Sistemática da Literatura

Através da revisão foi possível elencar as principais tecnologias computacionais sendo pesquisadas tanto na fase de apoio ao diagnóstico, quanto no tratamento do TDAH. No total, seis reconhecidas fontes de dados acadêmicos foram consultadas, dentre motores de busca e bases bibliográficas, tanto da área tecnológica quanto da área de saúde. Após um rigoroso protocolo de pesquisa, 1.239 artigos tiveram seus títulos, resumos e conjunto de palavras-chave analisados e 158 lidos integralmente.

A investigação mapeou a distribuição dos trabalhos por etapa (tratamento/diagnóstico), por país/continente, por metodologia de pesquisa e por especialização de área de conhecimento. No âmbito do diagnóstico, a presente pesquisa permitiu verificar o uso massivo de técnicas de Aprendizagem de Máquina. Em segundo lugar, apareceram o Neurofeedback, seguido do Rastreamento Ocular e dos Jogos Sérios. Por fim, Realidade Virtual, Actigrafia e sistemas de forma geral completam a lista.

Em relação ao tratamento, Neurofeedback esteve presente em metade dos trabalhos, enquanto o uso de Jogos Sérios figurou em 47% das pesquisas, sendo que diversos trabalhos conjugaram a utilização das duas abordagens, representando 31% do total. 9% das pesquisas fizeram uso de tecnologia para tratamento remoto, usando recursos de videoconferência ou de monitoramento, e outros 9% empregaram Realidade Virtual.

A presente pesquisa destacou a atual ausência de consenso nos resultados pela busca de biomarcadores do TDAH. Por exemplo, nas avaliações de ressonâncias

magnéticas, analisadas tanto do ponto de vista funcional quanto estrutural, os estudos apontam para diferentes regiões do cérebro.

E, por fim, cabe destacar que conforme percebido quando da elaboração da *string* de busca, nenhuma das pesquisas analisadas teve o seu foco na aceitação das tecnologias mencionadas. Não foi possível verificar a análise de adoção destas tecnologias ou produtos por fatores como utilidade, facilidade, prazer, infraestrutura, ou qualquer modelo de adoção. Corroborando o que havia sido percebido inicialmente sobre a originalidade de um trabalho nesta seara.

5. Estudo de Casos – Profissionais da Saúde

O Estudo de Casos é um método de pesquisa de natureza qualitativa que permite compreender um dado fenômeno na perspectiva de seus atores. Desta forma, o método viabiliza a captura do cenário temporal, social e cultural em que tais atores vivem [Dias and Silva 2010]. Esta etapa do estudo tornou possível conhecer a ótica dos profissionais de saúde, tornando mais robusta a compreensão dos fatores que cercam o tema.

Ao todo foram contactados onze profissionais da área de saúde para a realização das entrevistas, de diferentes formações acadêmicas (psicólogos, psiquiatras e psicopedagogos). No entanto, foi obtido o retorno de apenas quatro destes. Com o andamento da realização das entrevistas, foi possível notar um relativo padrão de respostas dos profissionais envolvidos. Desta forma, pode ser observada a saturação teórica do estudo de caso, levando à conclusão desta etapa.

Todas as entrevistas foram realizadas até um mês antes do início da pandemia de COVID-19 no Brasil, seguida do isolamento social e das restrições de circulação de pessoas. A necessidade da diminuição e até cessação de encontros presenciais poderia ter gerado alterações no fenômeno estudado quanto ao uso de tecnologia. Desta forma, todos os especialistas foram entrevistados novamente, transcorridos cerca de 8 meses, para averiguar possíveis mudanças no cenário introduzidas pela pandemia do novo coronavírus buscando a validação longitudinal da pesquisa.

Através da realização das entrevistas foi possível notar que as tecnologias identificadas pela RSL são praticamente ignoradas por aqueles que lidam com a prática e o desafio de prestar atendimento aos portadores de TDAH, quer seja no ambiente do consultório ou no contexto educacional em escolas. De fato, a maior parte dos profissionais entrevistados sequer utiliza recursos tecnológicos ou o faz apenas de maneira muito superficial. O cenário parece mudar após a COVID-19 em relação a tecnologias que simulam um encontro presencial, mas não se altera em relação a tecnologias que lidem diretamente com o diagnóstico ou tratamento do TDAH.

Outro ponto que chama bastante atenção é o fato de todos os especialistas entrevistados entenderem o tratamento como sendo a etapa crítica e de maior dificuldade atualmente. A base conceitual teórica apresentada pela RSL leva a crer que a área da Computação envida esforços na direção oposta, com grande concentração de estudos na etapa de diagnóstico do transtorno. Apenas 37% das pesquisas identificadas eram voltadas para o tratamento do TDAH.

Com o objetivo de aprofundar as percepções desta fase qualitativa, e no intuito de conhecer o fenômeno a partir da perspectiva dos pacientes, foi realizado um Estudo de Caso com usuários de aplicativo específico para apoio ao tratamento de pessoas com TDAH e/ou seus familiares. Tal análise forneceu mais insumos para a elaboração do artefato a ser utilizado como instrumento para explicar a intenção de uso tecnológica no tratamento do TDAH.

6. Estudo de Caso – App Focus

O Programa de Transtornos de Déficit de Atenção/Hiperatividade [“ProDAH” 2021] é parte do Serviço de Psiquiatria da Infância e da Adolescência, além do Serviço de Psiquiatria do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA)⁴, e ainda do Departamento de Psiquiatria e Medicina Legal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)⁵. Em 2018, o ProDAH lançou o aplicativo móvel FOCUS [UFRGS 2018] com o financiamento da empresa Takeda⁶ (antiga Shire) que comercializa o Venvanse (dimesilato de lisdexanfetamina), um dos principais medicamentos utilizados no tratamento do TDAH. Após a conclusão do desenvolvimento, o FOCUS foi cedido para o HCPA e para a UFRGS.

O objetivo do aplicativo FOCUS é ser um suporte para adesão ao tratamento do TDAH, com funcionalidades tanto para pacientes e seus familiares, bem como para os médicos psiquiatras. O aplicativo está disponibilizado de forma gratuita tanto na Google Play quanto na App Store.

À época da coleta de dados para esta pesquisa, o sistema contava com cerca de mil usuários ativos por mês, sendo o principal perfil o de pacientes. Em 2018 e 2019 o pico de uso chegou em torno de dois mil usuários por mês. No entanto, os responsáveis pelo FOCUS atribuem esta queda no número a dois fatores principais. O primeiro seria a redução do esforço de divulgação. Quando os recursos financeiros ficaram escassos, após a migração do licenciamento da iniciativa privada para as instituições públicas, houve um decréscimo do apoio financeiro. O segundo fator seria a própria dificuldade dos pacientes com TDAH de manter o uso e a adesão ao tratamento por decorrência do próprio transtorno.

Para melhor compreensão do caso em pauta, dois especialistas foram entrevistados. Ambos são os idealizadores e responsáveis pela criação e manutenção do FOCUS. Além disso, como forma de aprofundar o conhecimento sobre o caso, também foram avaliadas as percepções dos usuários, capturadas através das avaliações presentes nas lojas de aplicativos móveis, tanto da Google Play⁷ (Android) quanto da App Store⁸ (iOS) atribuídas ao FOCUS. Esta técnica também é conhecida como Opinion Mining [Messaudi et al. 2022].

⁴ <https://www.hcpa.edu.br>

⁵ <http://www.ufrgs.br/ufrgs/inicial>

⁶ <https://www.takeda.com>

⁷ <https://play.google.com/store/apps/details?id=slashti.focustdah>

⁸ <https://itunes.apple.com/us/app/focus-tdah/id1316219442>

O objetivo foi triangularizar os dados coletados a fim de verificar convergência entre as diferentes percepções. Segundo Yin (1994), um estudo de caso é uma pesquisa empírica que investiga uma situação singular em que há mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, portanto, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados necessitando convergir em formato de triângulo. Desta forma, além dos dados qualitativos conseguidos através das entrevistas, esta etapa buscou considerar também os dados qualitativos oriundos dos comentários dos usuários, bem como os dados quantitativos representados pelas notas atribuídas ao aplicativo nas lojas mencionadas.

Para realizar a coleta de avaliações dos usuários foram desenvolvidos códigos em Python, através da plataforma Jupyter Notebook⁹. Para desenvolvimento do notebook foram utilizadas as biblioteca Google-Play-Scraper¹⁰ e App-Store-Scraper¹¹. O código foi escrito para viabilizar a captura de todos os comentários disponíveis nas lojas, filtrando apenas comentários no idioma português.

Para melhor compreender a perspectiva dos usuários foi realizada a análise de conteúdo dos comentários através de um processo de criação de tópicos e de destinação dos comentários para estes tópicos, seguindo alguns passos a partir dos métodos de análise de conteúdo propostos por Laurence Bardin [Bardin 2011]. O resultado pode ser conferido na Tabela 1.

Tabela 1 - Tópicos identificados

Tópicos	Qtd	%
Erros	36	39,6%
Ausência de requisito	16	17,6%
Elogio/Apoio	12	13,2%
Dificuldade com a interface	11	12,1%
Acolhimento	9	9,9%
Conteúdo	3	3,3%
Desaprovação	2	2,2%
Utilidade	1	1,1%
Privacidade	1	1,1%
Total	91	100%

No passo seguinte, a pesquisa analisou o caso FOCUS à luz do modelo de adoção tecnológica UTAUT2 [Venkatesh et al. 2012]. Para tanto, os comentários foram novamente analisados buscando enquadramento dentro dos constructos pertencentes ao UTAUT2. Tal exame foi realizado através da revisão por pares com o objetivo de reduzir possíveis vieses, com a colaboração do grupo de pesquisa HumânITas. O resultado deste esforço pode ser observado na Tabela 2.

⁹ <https://jupyter.org/>

¹⁰ <https://pypi.org/project/google-play-scraper/>

¹¹ <https://github.com/facundoolano/app-store-scraper>

Tabela 2 - Classificação dos comentários à luz do UTAUT2

Item	Qtd	%
Condições Facilitadoras	36	30%
Expectativa de esforço	24	20%
Expectativa de desempenho	22	18%
Intenção de usar	22	18%
Motivação Hedônica (Prazer)	12	10%
Hábito	3	3%
Influência Social	1	1%
Total	120	100%

7. UTAUT2-ADHD: uma proposta de extensão e adaptação

A partir do estudo de caso com o aplicativo FOCUS foram percebidos alguns novos candidatos a constructos que podem auxiliar na compreensão do fenômeno de adoção tecnológica no campo da saúde mental. Ao contrastarmos a classificação por tópicos dos comentários dos usuários presente na Tabela 1 com o enquadramento dos constructos do UTAUT2 presentes na Tabela 2, foi possível perceber que alguns tópicos não encontraram destino correspondente no modelo de adoção de tecnologia UTAUT2. Notadamente os temas “acolhimento” e “privacidade”. Esta observação parece indicar que há possibilidades de contribuição com uma especialização deste modelo no campo da adoção tecnológica para a área de Saúde.

É possível que para uma temática tão pessoal e delicada quanto a de Saúde, principalmente no campo da saúde mental, um novo constructo Acolhimento seja necessário. Isto é, a compreensão das limitações trazidas pela doença, dos efeitos colaterais adjuntos, das necessidades associadas, algo que demonstre empatia e compreensão de forma mais ampla.

Ainda sobre a aplicação do UTAUT2 para verificar o fenômeno da adoção de tecnologia no âmbito da saúde mental, a Privacidade parece se apresentar como um novo candidato a constructo pertencente ao modelo. Tal suposição pode ser reforçada pelo fato da crescente conscientização das pessoas acerca do tema, sobretudo com a introdução da discussão sobre privacidade dos dados trazidas pela Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)¹² no contexto brasileiro.

O modelo de adoção de tecnologia UTAUT2 foi escolhido como base por permitir a análise da intenção de adoção de tecnologia de consumo pela perspectiva do indivíduo. A Figura 2 apresenta o modelo proposto destacando os novos constructos Privacidade e Acolhimento impactando a Intenção Comportamental de uso de uma dada tecnologia.

¹² https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm

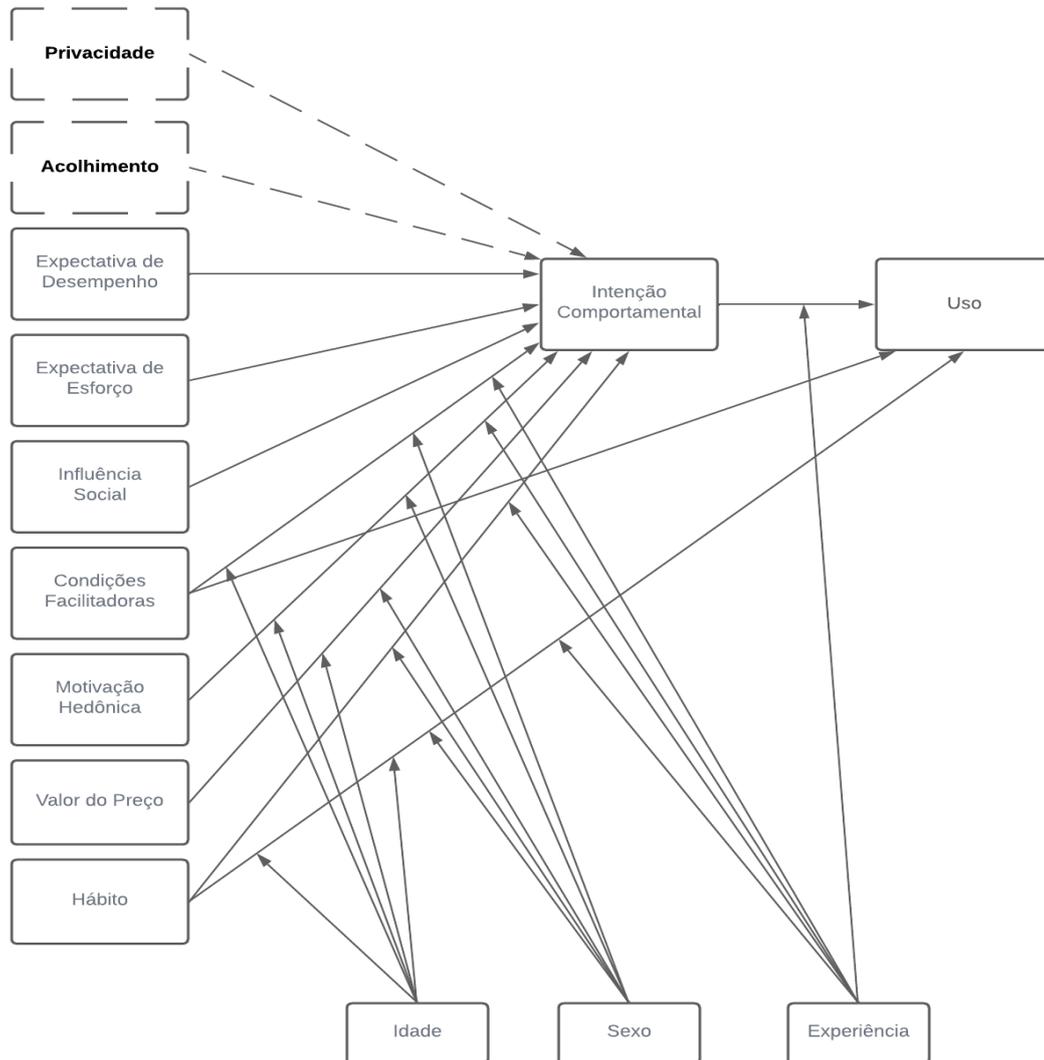


Figura 2 - Modelo proposto UTAUT2-ADHD.

7.1 Survey

Com o objetivo de realizar o processo de validação interna do modelo proposto, foi realizado um levantamento estatístico (survey). Esta abordagem tenta descobrir relações entre variáveis dentro de uma população a partir de uma amostra utilizando questionários como instrumentos de pesquisa. Ou seja, uma abordagem para verificar se o modelo proposto mede o que está se propondo a medir. Para realização do Survey foram convidados os usuários ativos da base do aplicativo FOCUS.

Para a análise dos dados foi empregada a técnica de Análise Fatorial Confirmatória, uma vez que se trata de uma pesquisa hipotético-dedutiva, na qual pretende-se verificar a relação causal de fatores já conhecidos. De acordo com Garson

(2004) a técnica adequada para este tipo de análise fatorial é o Partial Least Squares (PLS). Os softwares empregados nesta etapa foram SmartPLS 4¹³ e SPSS Statistics¹⁴.

A Tabela 3 apresenta um resumo das etapas seguidas para validação do modelo de mensuração e do modelo estrutural, bem como os valores de referências aplicados para cada teste.

Tabela 3 - Resumo das etapas de validação do modelo.

Modelo	Finalidade	Teste	Valor de Referência
Modelo de Mensuração	Medir adequação da amostra	Potência Estatística	Informa o número mínimo de observações necessárias para a realização dos testes estatísticos.
		KMO	Quanto mais próximo de 1 for o KMO mais adequada é a amostra para a aplicação de uma análise fatorial.
		Esfericidade de Bartlett	Deve apresentar significância inferior a 0,05.
	Avaliar Validade Convergente	AVE	AVE deve ser maior que 0,50
	Avaliar Consistência Interna	AC	Alfa de Cronbach (AC) deve ser maior que 0,6.
		CC	Confiabilidade Composta deve ser maior que 0,7.
	Avaliar Validade Discriminante	Cargas Cruzadas	Os fatores devem possuir cargas fatoriais mais altas em suas respectivas variáveis latentes.
		Fornell Larcker	A raiz quadrada das AVE de cada variável latente deve ser maior que a correlação entre ela e demais fatores.
		HTMT	A correlação deve possuir HTMT < 1
Modelo Estrutural	Avaliar os coeficientes de determinação de Pearson	R ²	R ² ≥ 2% → efeito pequeno, R ² ≥ 13% → efeito médio e R ² ≥ 26% → efeito grande.
	Avaliar significância das relações	T-statistics	T-statistics > 1,96 (nível de significância = 5%)

7.2 Discussão dos resultados e trabalhos relacionados

O modelo desenvolvido nesta presente pesquisa não diminui o poder de explicação do modelo UTAUT2 proposto por Venkatesh, Thong e Xu (2012) que obteve R² de 0,44,

¹³ <https://www.smartpls.com/>

¹⁴ <https://www.ibm.com/br-pt/spss>

enquanto este trabalho apresentou R^2 de 0.63. O valor encontrado também situa-se próximo ao apresentado pelo modelo UTAUT original [Venkatesh et al. 2003] com R^2 de 0.70.

Alqudah, Al-Emran e Shaalan (2021) realizaram uma RSL sobre adoção de tecnologia na Saúde e analisaram 142 artigos. Destes, somente 4 utilizaram o UTAUT2, mas não abordaram a questão da saúde mental. Importante ressaltar também que nenhum estudo foi feito até o momento especificamente em TDAH. O artigo evidencia ainda que nenhuma outra pesquisa abordou ou propôs os constructos Privacidade e Acolhimento como fatores para se compreender a aceitação de uma tecnologia.

Sobre o constructo Privacidade e a impossibilidade de verificação do seu impacto no modelo proposto, cabe considerar a incompatibilidade entre as atitudes de privacidade autodeclaradas, e o comportamento que prejudica a privacidade, conhecido como paradoxo da privacidade [Preibusch 2013]. Tal paradoxo pode explicar, ao menos em parte, o resultado obtido com a amostra da pesquisa.

Na pesquisa realizada por Becker (2016) foi analisada a aceitação de aplicativos móveis de saúde mental por jovens adultos na Alemanha, a fim de identificar fatores inibidores em relação ao seu uso. O estudo utilizou o modelo TAM. Como resultado foi verificada uma grande preocupação quanto a possibilidade de divulgação de informações pessoais. Becker (2016) chegou a afirmar que tal apreensão pode inclusive inibir a aceitação desses aplicativos.

Corroborando esta visão, Esmailzadeh (2019) analisou o resultado de vários estudos nos quais a preocupação com a privacidade e as questões de segurança foram indicadas como sendo a barreira mais importante para a de adoção de sistemas informatizados de saúde. Dentre as questões encontradas destacam-se a apreensão com a suficiência dos mecanismos de proteção, e o uso dos dados pessoais e confidenciais para outros fins sem autorização devida, como por exemplo, em campanhas direcionadas de marketing.

Sobre o constructo Acolhimento, cabe destacar que o instrumento de pesquisa criado para que fosse possível medi-lo tem Validade Convergente, Consistência Interna e Validade Discriminante em relação aos demais constructos do modelo. Além disso, cada uma das variáveis latentes utilizadas para medir o novo constructo apresenta carga fatorial relevante conforme recomendado por Bido e Silva (2019). Há indícios de que se trate de um constructo promissor para uso na área da Saúde e por isto mesmo mereça mais investigações para o desenvolvimento de uma escala específica.

Outros dois modelos propostos buscaram investigar a adoção de tecnologia na área da saúde: NASS [Greenhalgh et al. 2017] e HITAM [Kim and Park 2012]. O modelo NASS, no entanto, não analisa a aceitação tecnológica do ponto de vista do usuário individual, sendo um modelo bastante vasto com 7 domínios diferentes e não focado em saúde mental. O HITAM foi desenvolvido baseado no modelo TAM e, assim com o NASS, não menciona os constructos Privacidade ou Acolhimento. Além disto, trata da “Percepção de Ameaça” como um dos principais constructos, o que não faz sentido no caso do TDAH uma vez que o transtorno não possui uma cura apenas a remissão dos sintomas, bem como não tem prevenção a ser feita.

8. Conclusões

Dentre as principais contribuições da pesquisa realizada, é possível destacar a identificação das tecnologias computacionais empregadas no auxílio à redução da subjetividade do diagnóstico, bem como no apoio ao tratamento complementar do TDAH no cenário internacional através de uma RSL rigorosa, abrangendo 1.239 artigos de seis bases acadêmicas, tanto da área de tecnologia como da Psicologia e Psiquiatria.

A validação do arcabouço compulsado na literatura juntamente aos profissionais da área de saúde, percebendo os limites e as distâncias entre teoria e prática, foi fundamental para direcionar a atuação da pesquisa. Enquanto a academia parece concentrar a maior parte de seus esforços na busca por um biomarcador para o TDAH, ou seja, focando no diagnóstico, os profissionais de saúde em seu dia a dia estão empenhados em conseguir melhorar a efetividade do tratamento. Outro ponto relevante é que a pandemia de COVID-19 impulsionou o uso de tecnologia de forma generalizada, mas não daquelas específicas ao contexto do TDAH.

O Estudo de Caso do FOCUS permitiu conhecer a experiência de idealizadores de um aplicativo para o tratamento do TDAH. Um dos entrevistados é inclusive referência internacional no tema. O estudo tornou possível ainda explorar as opiniões e necessidades não atendidas dos usuários através de técnicas de *opinion mining*. Este estudo possibilitou levantar *insights* junto aos usuários (pacientes, familiares e profissionais de saúde) com relação aos constructos relevantes na adoção tecnológica no contexto do tratamento complementar do TDAH no Brasil.

Esta construção de conhecimento, viabilizou a realização da proposta do UTAUT2-ADHD: um modelo que visa explicar a intenção de uso e adoção de tecnologia específico para o contexto do tratamento complementar do TDAH. Além disto, a pesquisa analisou estatisticamente, de forma preliminar, a validade do modelo proposto para a adoção de tecnologia pelos perfis de usuários envolvidos no fenômeno em estudo.

Por fim, a presente pesquisa experimentou a aplicação da DSR. Desta forma, foram ofertadas mais reflexões em torno da possibilidade de aplicação do método em pesquisa da área da Computação. A comunicação dos resultados foi realizada através de publicações em *journals* [Alves et al. 2021; Amaral Neto et al. 2022; Souza and Silva, M. F. Da and et al. 2022], anais de congressos e seminários [Alves et al. 2020; ALVES et al. 2023; Alves, Renato M B and Silva 2021; Souza et al. 2021; Souza and Silva, M. and et al. 2022; SOUZA et al. 2023, 2021], e até mesmo na publicação de livro direcionado ao público em geral [Alves, Renato Montaleão Brum and Silva 2021] contendo parte dos resultados da pesquisa. Todas as publicações realizadas no decorrer da pesquisa podem ser encontradas no Apêndice A.

Referências

- Alqudah, A. A., Al-Emran, M. and Shaalan, K. (2021). Technology acceptance in healthcare: A systematic review. *Applied Sciences (Switzerland)*, v. 11, n. 22.
- Alves, R. M. B., Da Silva, M. F., Schmitz, É. A. and Alencar, A. J. (27 sep 2021). Trends, Limits, and Challenges of Computer Technologies in Attention Deficit Hyperactivity Disorder Diagnosis and Treatment. *Cyberpsychology, Behavior, and*

Social Networking,

Alves, Renato Montaleão Brum and Silva, M. F. Da (2021). *A tecnologia no diagnóstico e tratamento do TDAH: Como a Computação pode ajudar?* Amazon.

Alves, R. M. B. and Silva, M. F. Da (2023). *Technology in ADHD diagnosis and treatment: How can Computer Science help?* Amazon.

ALVES, R. M. B., SILVA, M. F. Da and MARINHO, E. C. . (2023). Opinion mining in mental health: users' (many) opinions at your fingertips. In *1st International Conference on Data & Digital Humanities*.

Alves, R. M. B., Silva, M. F. Da, Schmitz, E. A. and Alencar, A. J. (2020). Mobile Devices and Systems in ADHD Treatment. In *16th International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST2020)*. . SCITEPRESS – Science and Technology Publications.

Alves, Renato M B and Silva, M. F. (2021). Adoção de tecnologia computacional no TDAH. In *Anais da VII Escola Regional de Sistemas de Informação do Rio de Janeiro*.

Amaral Neto, A., Montaleão Brum Alves, R., Ferreira da Silva, M., Assis Schmitz, É. and Juarez Alencar, A. (2022). Facilitators and barriers that influence Nursing Professionals in the Adoption of Information Systems: a systematic review. *iSys - Brazilian Journal of Information Systems*, v. 15, n. 1.

Araujo, R. M. De, Maciel, R. S. and Boscaroli, C. (2017). *Grand Research Challenges in Information Systems in Brazil 2016-2026*. Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

Bardin, L. (2011). *Análise do Conteúdo - Edição revista e ampliada*. 1a ed. São Paulo: Edições 70.

Becker, D. (2016). Acceptance of Mobile Mental Health Treatment Applications. *Procedia Computer Science*, v. 58, n. 1, p. 220–227.

Bido, D. de S. and Silva, D. Da (2019). SmartPLS 3: Especificação, estimação, avaliação e relato. *Recursos e Técnicas de Ensino e Pesquisa SmartPLS*, p. 1–28.

Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: ArtMed.

Dias, D. D. S. and Silva, M. F. (2010). *Como Escrever Uma Monografia*. Rio de Janeiro: Editora Atlas.

Dresch, A., Lacerda, D. P. and Júnior, J. A. V. A. (2015). *Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia*. Porto Alegre: Bookman.

Esmailzadeh, P. (2019). The Effects of Public Concern for Information Privacy on the Adoption of Health Information Exchanges (HIEs) by Healthcare Entities. *Health Communication*, v. 34, n. 10, p. 1202–1211.

Faraone, S. V., Newcorn, J. H., Antshel, K. M., et al. (2016). The Groundskeeper Gaming Platform as a Diagnostic Tool for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Sensitivity, Specificity, and Relation to Other Measures. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology*, v. 26, n. 8, p. 672–685.

GARSON, G. D. (2004). *Quantitative Methods in Public Administration: Partial Least*

Squares Regression (PLS).

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6a ed. São Paulo: Editora Atlas.

Greenhalgh, T., Wherton, J., Papoutsis, C., et al. (2017). Beyond adoption: A new framework for theorizing and evaluating nonadoption, abandonment, and challenges to the scale-up, spread, and sustainability of health and care technologies. *Journal of Medical Internet Research*, v. 19, n. 11.

Kim, J. and Park, H. A. (2012). Development of a health information technology acceptance model using consumers' health behavior intention. *Journal of Medical Internet Research*, v. 14, n. 5, p. 1–14.

MATTOS, P. (2015). *No Mundo da Lua: Perguntas e Respostas Sobre Transtorno do Déficit de Atenção Com Hiperatividade em Crianças, Adolescentes e Adultos*. 16. ed. Rio de Janeiro: ABDA.

Messaoudi, C., Guessoum, Z. and Ben Romdhane, L. (2022). Opinion mining in online social media: a survey. *Social network analysis and mining*, v. 12, n. 1.

Molina, B. S. G., Hinshaw, S. P., Swanson, J. M., et al. (2009). The MTA at 8 years: prospective follow-up of children treated for combined-type ADHD in a multisite study. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*,

Peixoto, A. L. B. and Rodrigues, M. M. P. (2008). Diagnóstico e tratamento de TDAH em crianças escolares, segundo profissionais da saúde mental. *Aletheia*, v. 28, p. 91–103.

Preibusch, S. (2013). Guide to measuring privacy concern: Review of survey and observational instruments. *International Journal of Human Computer Studies*, v. 71, n. 12, p. 1133–1143.

Pressman, R. S. (2011). *Engenharia de software: uma abordagem profissional*. 7a edição ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda.

ProDAH (2021). <https://www.ufrgs.br/prodah/>, [accessed on Sep 10].

Quintero, J., Ramos-Quiroga, J. A., Sebastián, J. S., et al. (2018). Health care and societal costs of the management of children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder in Spain: A descriptive analysis. *BMC Psychiatry*, v. 18, n. 1, p. 1–10.

Riddle, M. A., Yershova, K., Lazzaretto, D., et al. (2013). The preschool attention-deficit/hyperactivity disorder treatment study (PATS) 6-year follow-up. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*,

Sommerville, I. (2011). *Engenharia de Software*. 9a edição ed. São Paulo: Pearson Education, Inc.

Souza, I. G. S. De, Serra-Pinheiro, M. A., Fortes, D. and Pinna, C. (2007). Dificuldades no diagnóstico de TDAH em crianças. *J. Bras. Psiquiatr.*, v. 56, n. 1, p. 14–18.

SOUZA, T. G., SILVA, M. F., ALVES, R. M. B. and MOURA, W. S. (2021). Adoção de tecnologias para alunos com TDAH: uma proposta de framework para o Ensino Público Brasileiro. In *1a MOVIP - Mostra Virtual de Projetos*. . 1a MOVIP - Mostra Virtual de Projetos.

SOUZA, T., SILVA, M. F. Da and ALVES, R. M. B. (2023). Technology adoption in teaching students with ADHD: the importance of understanding the user story. In *1st International Conference on Data & Digital Humanities*.

Souza, T., Silva, M. F. Da, Alves, R. M. B. and Moura, W. S. (2022). Tecnologias da Computação para tratamento e diagnóstico do TDAH: inferências e interpretações sobre uma Revisão Sistemática de Literatura. *iSys - Brazilian Journal of Information Systems*, v. 15, n. 1, p. 1–5.

Souza, T., Silva, M., Alves, R. and Moura, W. (2021). The use of games as an educational aid to students with ADHD: a framework proposal. In *2021 International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*.

Souza, T., Silva, M., Paixão, J., et al. (2022). Computational Linear Algebra to identify potential students with ADHD: pairing data compression and K-means. In *2022 International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*.

UFRGS (2018). FOCUS. . <http://focustdah.com.br/>.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. and Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward A Unified. v. 27, n. 3, p. 425–478.

Venkatesh, V., Thong, J. and Xu, X. (2012). Consumer acceptance and user of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, v. 36, n. 1, p. 157–178.

Vergara, S. C. (1998). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 2a edição ed. São Paulo: Editora Atlas S.A.

Wang, G. J., Volkow, N. D., Wigal, T., et al. (2013). Long-Term Stimulant Treatment Affects Brain Dopamine Transporter Level in Patients with Attention Deficit Hyperactive Disorder. *PLoS ONE*,

Yin, R. K. (1994). *Applications of Case Study Research*. Newbury Park: Sage.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods*. Sixth Edit ed. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications, Inc.

APÊNDICE A - PUBLICAÇÕES REALIZADAS DURANTE A PESQUISA

Qualis	Ano	Tipo	Referência
A1	2021	Periódico	[Alves et al. 2021]
A3	2021	Congresso	[Souza et al. 2021]
A3	2022	Congresso	[Souza and Silva, M. and et al. 2022]
A4	2020	Congresso	[Alves et al. 2020]
B2	2022	Periódico	[Amaral Neto et al. 2022]
B2	2022	Periódico	[Souza and Silva, M. F. Da and et al. 2022]
-	2021	Livro	[Alves, Renato Montaleão Brum and Silva 2021]
-	2021	Congresso	[Alves, Renato M B and Silva 2021]
-	2021	Congresso	[SOUZA et al. 2021]
-	2023	Congresso	[SOUZA et al. 2023]
-	2023	Congresso	[ALVES et al. 2023]
	2023	Livro	[Alves and Silva 2023]
-	Em publicação	Capítulo de Livro	Digital Humanities Look at the World. Palgrave Macmillan.
-	Em publicação	Livro	Fatores humanos e a adoção de tecnologia: modelos, privacidade, wearables e UX.