

# Tecnologia e Neurodivergência: Aplicativo de Apoio para Estudantes no Ensino Superior

Yorran Petrick Ferreira dos Santos<sup>1</sup>, Maria da Penha de Andrade Abi Harb<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Faculdade de Computação – Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Caixa Postal 68746-630 – Castanhal– PA– Brazil

yorranpetrick27@gmail.com, mpenha@gmail.com

**Abstract.** *This study proposes the development of a mobile application aimed at academic support for neurodivergent students in higher education, focusing on individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD) and Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). The proposal arises from the difficulties these students face, such as disorganization, cognitive overload, and sensory barriers, coupled with the lack of adequate support in educational institutions. The methodology involved a systematic review of the scientific literature and the analysis of institutional data from the Federal University of Pará (UFPA), identifying specific needs and priority functionalities for the proposed system. The application was designed based on accessibility and usability guidelines, prioritizing a clean, responsive, and sensory-balanced interface. Among the functionalities identified through literature analysis are task management, medication tracking, and personalized alerts. The project is in its early development phase, and the initiative aims to contribute to the development of more inclusive technological solutions, promoting autonomy, retention, and academic success for neurodivergent students..*

**Resumo.** *Este estudo propõe o desenvolvimento de um aplicativo mobile voltado ao apoio acadêmico de estudantes neurodivergentes no ensino superior, com foco em indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH). A proposta surge diante das dificuldades enfrentadas por esses estudantes, como desorganização, sobrecarga cognitiva e barreiras sensoriais, somadas à ausência de suporte adequado nas instituições de ensino. A metodologia do trabalho envolveu uma revisão sistemática da literatura científica e a análise de dados institucionais da Universidade Federal do Pará (UFPA), identificando necessidades específicas e funcionalidades prioritárias para o sistema proposto. A aplicação foi projetada com base em diretrizes de acessibilidade e usabilidade, priorizando uma interface limpa, responsiva e sensorialmente equilibrada. Entre as funcionalidades levantadas mediante análise da literatura, destacam-se o gerenciamento de tarefas, controle de medicamentos e envio de alertas personalizados. O projeto encontra-se em fase inicial de desenvolvimento, e a iniciativa visa contribuir para a construção de soluções tecnológicas mais inclusivas, promovendo autonomia, permanência e sucesso acadêmico para estudantes neurodivergentes.*

**Palavras-chave:** *Acessibilidade Digital; Ensino Superior; Neurodivergência.*

## 1. Introdução

A neurodiversidade compreende condições como dispraxia, dislexia, Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), discalculia, transtorno do espectro autista (TEA) e síndrome de Tourette. O crescimento no número de estudantes neurodivergentes no ensino superior tem se mostrado um desafio crescente para

educadores e gestores acadêmicos em todo o mundo. O conceito foi introduzido por Judy Singer no final da década de 1990, trazendo uma nova perspectiva sobre as variações neurológicas, reconhecendo-as como parte da diversidade humana (Botha et al., 2024). Dentre essas condições, o TEA é uma das mais recorrentes, com impacto significativo na trajetória acadêmica. Estima-se que aproximadamente 1% dos estudantes do ensino superior sejam autistas, enfrentando altas taxas de evasão e dificuldade de adaptação, especialmente devido à ausência de suporte adequado (Anderson et al., 2018).

No Brasil, dados do Censo da Educação Básica indicam que, entre 2022 e 2023, houve um aumento de 50% nas matrículas de crianças e adolescentes com TEA em salas de aula. O número saltou de 405.056, em 2022, para 607.144, em 2023. Apesar desse avanço, muitos ainda não recebem o suporte necessário, comprometendo sua inclusão social e acadêmica. Barreiras comunicacionais podem gerar frustração e ansiedade, enquanto dificuldades atencionais afetam diretamente o processo de aprendizagem e o desenvolvimento de competências (Araujo et al., 2023). Além disso, os estudantes neurodivergentes enfrentam obstáculos institucionais como a escassez de metodologias pedagógicas inclusivas e materiais acessíveis. Tais limitações, aliadas à sobrecarga emocional e cognitiva, contribuem para uma evasão significativa, sendo a taxa de conclusão de apenas 41% entre alunos com deficiência ou transtornos, em comparação a 59% entre os neurotípicos (White et al., 2016).

As tecnologias da informação têm demonstrado um papel relevante no apoio à inclusão de pessoas neurodivergentes, embora a literatura aponte que boa parte das soluções disponíveis ainda se concentram em jogos voltados ao treino de habilidades como atenção, comunicação e autorregulação. As pesquisas, em sua maioria, são aplicadas em ambientes práticos, com amostras pequenas e predominantemente compostas por crianças do sexo masculino (Motti et al., 2019). Nota-se uma carência expressiva de estudos voltados ao contexto universitário, especialmente no que diz respeito às demandas específicas de estudantes neurodivergentes no ensino superior. Elementos como organização da rotina, sobrecarga cognitiva, barreiras comunicacionais com docentes e colegas, além da ausência de adaptações metodológicas, são frequentemente negligenciados pelas tecnologias existentes (Zastudil et al., 2025).

## **2. Trabalhos Relacionados**

Educação e tecnologia são temas amplamente debatidos no meio acadêmico, sobretudo quando relacionados à inclusão e acessibilidade. No contexto da neurodivergência, estudos, tanto nacionais quanto internacionais, têm investigado o uso de ferramentas digitais como meio de promover maior autonomia e suporte educacional. No cenário brasileiro, o estudo de (Passos et al., 2024) propõe o desenvolvimento de uma plataforma para acompanhamento do desempenho acadêmico de estudantes com TEA e TDAH. A proposta é fundamentada em funcionalidades definidas a partir das demandas identificadas por meio de entrevistas e questionários aplicados a diferentes atores do ambiente universitário, como alunos, professores e técnicos, permitindo um alinhamento mais preciso às necessidades reais desse público.

O uso de tecnologias mais avançadas, como inteligência artificial e robôs assistivos, tem sido explorado com sucesso em estudos realizados por universidades no

exterior. Um exemplo notável é o trabalho de (O'Connell et al., 2024), que avaliou a aplicação de um robô assistivo para estudantes universitários com TDAH. Após uma semana de uso contínuo, 91% dos participantes demonstraram interesse em continuar utilizando a ferramenta, indicando alta aceitação e eficácia no apoio à organização e ao engajamento acadêmico. No Brasil, embora essas tecnologias ainda não sejam amplamente implementadas no contexto educacional, iniciativas começam a surgir. O estudo de (Linhares; Coimbra, 2024), analisou o uso de assistentes virtuais baseados em inteligência artificial por estudantes do ensino superior, revelando níveis significativos de satisfação com a tecnologia e seu potencial de apoio na rotina acadêmica. Esses resultados reforçam a importância de expandir o uso de soluções inteligentes também no cenário nacional, especialmente para públicos neurodivergentes.

### **3. Metodologia**

A metodologia adotada neste estudo foi estruturada com base em duas abordagens complementares. A primeira envolveu a análise de dados institucionais obtidos junto à Universidade Federal do Pará (UFPA). A segunda abordagem consistiu em uma revisão sistemática da literatura científica, com o objetivo de identificar estudos, tecnologias e diretrizes voltadas à inclusão de estudantes neurodivergentes no contexto educacional. Essa combinação permitiu uma compreensão mais ampla das demandas existentes dos estudantes no ensino superior.

A primeira etapa teve como foco a identificação da quantidade de indivíduos neurodivergentes matriculados na Universidade Federal do Pará, com ênfase no campus Castanhal. A partir da análise de dados fornecidos pelo Núcleo de Acessibilidade e pela Diretoria de Acessibilidade da instituição, foi possível mapear as principais condições presentes, com base nesse diagnóstico, levantar as funcionalidades prioritárias que um aplicativo de apoio acadêmico deveria contemplar, considerando as necessidades específicas desses estudantes no ambiente universitário.

A segunda etapa consistiu na análise de publicações científicas que discutem o uso de tecnologias assistivas e soluções digitais aplicadas à neurodivergência. Foram priorizados artigos publicados em fontes confiáveis e indexados em bases como o *Google Scholar*, abordando temas como psicoeducação, acessibilidade digital, práticas de design inclusivo, experiência e interface do usuário (*UX/UI*) e aplicações móveis voltadas ao contexto educacional.

### **4. Resultados e discussão**

Embora a neurodiversidade seja um campo amplo e complexo, observa-se que a maior concentração de dados e estudos está voltada ao TEA e ao Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade. Em contraste, as demais condições neurodivergentes recebem pouca atenção acadêmica, resultando em uma escassez significativa de informações e abordagens específicas. Dessa forma, os principais estudos, terminologias e ferramentas disponíveis para análise acabam sendo majoritariamente direcionados a esses dois transtornos, o que influencia diretamente a forma como a neurodiversidade é compreendida e tratada em ambientes educacionais, como no ensino superior.

Dadas as vantagens potenciais que as inovações digitais oferecem no tratamento de transtornos mentais, estudos como o de (Păsărelu et al., 2020) buscaram compreender o impacto dos aplicativos móveis por meio de uma revisão sistemática focada no TDAH. As análises preliminares apontam resultados promissores, indicando que tais ferramentas podem contribuir significativamente no apoio ao tratamento do transtorno. Além disso, pesquisas voltadas para o uso da psicoeducação assistida por smartphone em adultos com TDAH, como demonstrado por (Selaskowski et al., 2022), também revelaram efeitos positivos. Essas aplicações têm ajudado os usuários a lidar de forma mais eficaz com desafios práticos do dia a dia relacionados ao transtorno, como organização, planejamento e autorregulação, reforçando o potencial terapêutico das tecnologias móveis nesse contexto.

Entre os trabalhos analisados, o estudo de (Zeidan et al., 2022) se destaca por oferecer uma das análises mais abrangentes sobre a prevalência global do autismo. A pesquisa revisou 2.951 registros, sendo 2.939 do banco de dados Medline e 12 por meio de buscas manuais. Após a triagem e remoção de duplicatas, 132 artigos foram avaliados integralmente, com 71 sendo incluídos na revisão. A maior parte dos estudos foi conduzida nos Estados Unidos e norte da Europa, enquanto regiões sub-representadas apresentam significativa carência de dados. Ademais, as populações pesquisadas eram, em sua maioria, compostas por crianças.

No contexto acadêmico brasileiro, observa-se uma escassez de estudos voltados para regiões menos desenvolvidas. A região Norte, em particular, carece de investigações aprofundadas sobre neurodivergência no ensino superior. Na Universidade Federal do Pará (UFPA), campus Castanhal, o Núcleo de Acessibilidade (NAcess) registrou, a presença de 6 estudantes com TEA, sendo 3 diagnosticados e 3 em processo de diagnóstico, e 6 com TDAH, dos quais 2 possuem diagnóstico confirmado e 4 estão em avaliação.

Ao expandir a análise para toda a UFPA, sem restringir a um campus específico, observa-se um aumento no número de estudantes neurodivergentes registrados pela Diretoria de Acessibilidade, com 251 alunos com TEA. No entanto, esse crescimento ainda é modesto se comparado às estimativas globais, que indicam uma prevalência de TDAH em cerca de 2,5% da população adulta (Cortese et al., 2023) e de TEA em aproximadamente 1% (Zeidan et al., 2022). Esses números sugerem que muitos casos podem estar subnotificados, reforçando a necessidade de maior conscientização institucional, ampliação do acesso ao diagnóstico e desenvolvimento de ferramentas que facilitem a adaptação acadêmica desse público.

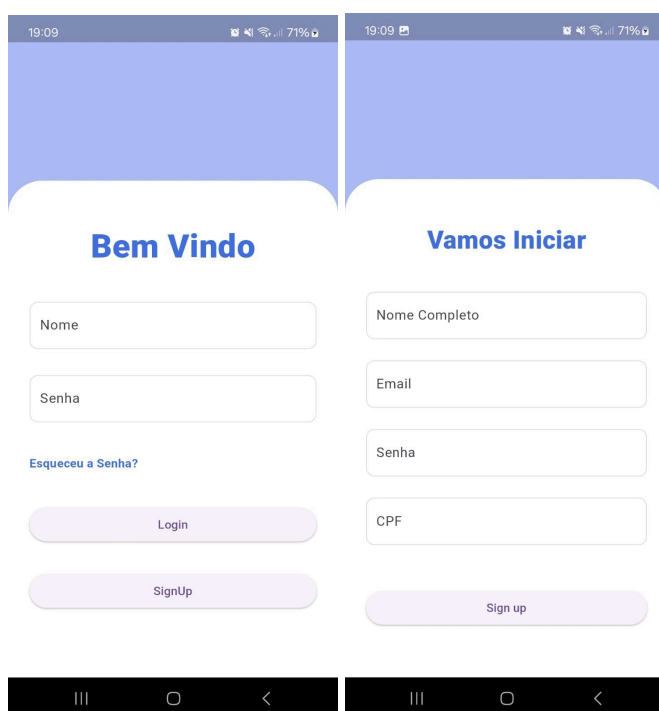
#### **4.1. Solução Proposta**

A proposta é o desenvolvimento de um aplicativo mobile para o auxílio acadêmico de alunos neurodivergentes, focando em indivíduos com TEA e TDAH. O objetivo central é oferecer uma ferramenta que atenda às principais dificuldades enfrentadas por esses estudantes no ensino superior, como organização da rotina, gerenciamento de tarefas, controle de prazos, além de minimizar a sobrecarga cognitiva causada por interfaces desorganizadas ou excessivamente estimulantes.

A aplicação foi concebida com base em estudos voltados à acessibilidade visual e sensorial, priorizando uma interface simples e intuitiva, considerando que pessoas neurodivergentes frequentemente processam informações de maneira diferente em relação a indivíduos neurotípicos. Essa atenção ao design é especialmente relevante no caso de pessoas com TEA, entre as quais as atipicidades no processamento sensorial são altamente prevalentes, sendo identificadas em aproximadamente 45% a 93% de crianças e adultos diagnosticados, conforme evidenciado por (Neufeld et al., 2021). Dessa forma, a proposta do aplicativo busca minimizar estímulos excessivos e promover uma experiência de uso mais confortável e adaptada às particularidades desse público.

Para o desenvolvimento do aplicativo, foi escolhida a tecnologia Flutter, destacando-se por sua estrutura intuitiva e curva de aprendizado acessível. Baseado no uso de widgets, o Flutter permite a criação de interfaces dinâmicas e responsivas, utilizando componentes estruturais e visuais organizados de forma hierárquica. Essa abordagem facilita a construção de layouts acessíveis e adaptáveis às necessidades dos usuários, conforme ilustrado na Figura 1 (Windmill, 2020).

**Figura 1. Tela de Login e de Cadastro do Aplicativo**



**Fonte: Elaborado pelo autor (2025)**

Para o armazenamento de dados, optou-se pelo uso do *SQLite*, uma biblioteca embutida que implementa um banco de dados *SQL* leve e de domínio público. Sua principal vantagem está na compatibilidade multiplataforma, permitindo integração com sistemas como *Android*, *iOS*, *Linux*, *Windows* e outros. Além de suportar grandes volumes de dados e oferecer alta portabilidade, o *SQLite* é compacto, podendo ocupar

menos de 500 KB, o que o torna especialmente adequado para aplicações móveis (Bhosale et al., 2015).

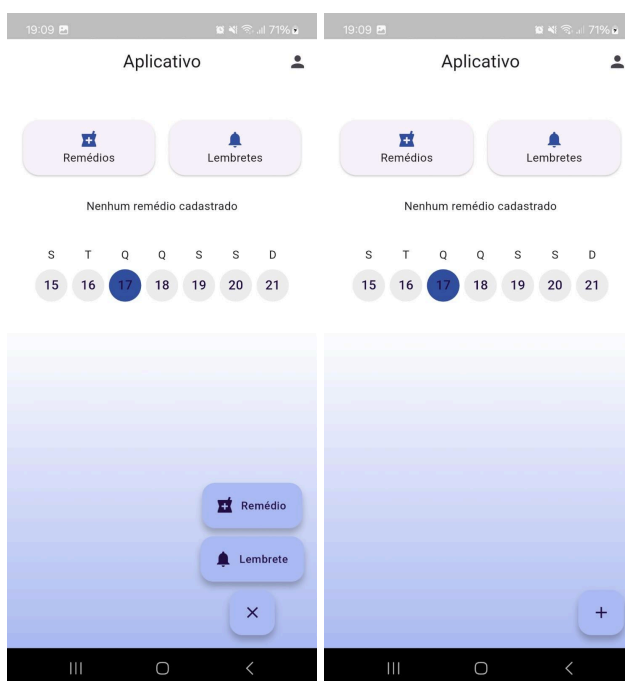
#### 4.1. Funcionalidades

Para definir as funcionalidades do aplicativo, foram considerados aspectos identificados em estudos sobre TDAH, como a dificuldade de concentração, organização e gerenciamento de tarefas diárias (Kwon et al., 2018), (Lacount et al., 2018). Essas limitações impactam diretamente o desempenho acadêmico, tornando essencial a criação de recursos como lembretes e alertas que auxiliem na estruturação da rotina dos estudantes.

O uso de medicamentos é uma prática comum entre indivíduos neurodivergentes como forma de amenizar os impactos causados pelos transtornos. Diante disso, uma das funcionalidades propostas no aplicativo é permitir que o usuário cadastre seus medicamentos, informando o nome, a quantidade total disponível, a dosagem necessária e os horários de uso. Sempre que um lembrete for ativado e a dose marcada como tomada, o sistema automaticamente subtrairá essa quantidade do total. Quando o estoque estiver próximo do fim, o aplicativo emitirá um alerta, garantindo que o usuário tenha tempo hábil para reposição e evitando a interrupção do tratamento.

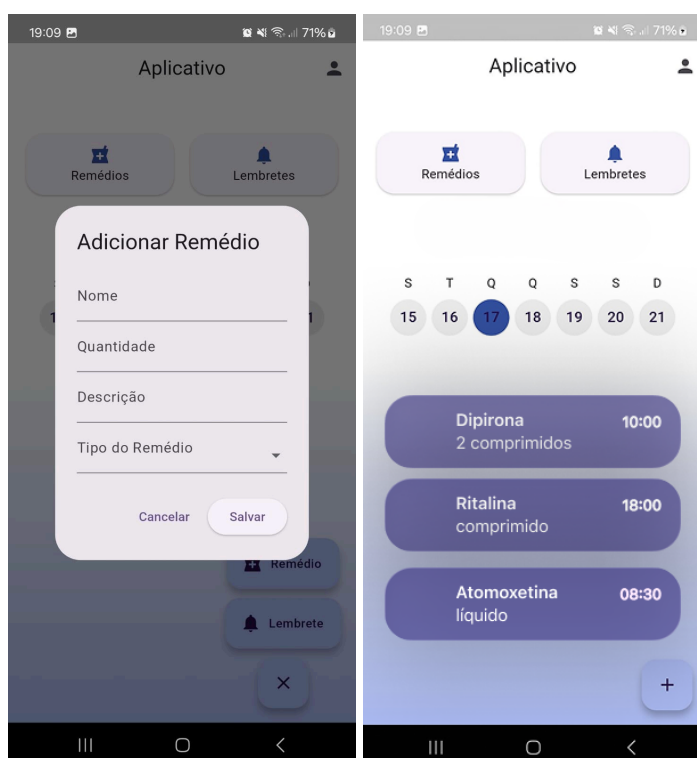
Pode ser analisado na Figura 2 e 3 a tela principal do aplicativo, que apresenta o botão de acesso rápido às duas ferramentas centrais: o cadastro de lembretes diários e o gerenciamento de medicamentos. Além disso, a interface exhibe os campos destinados à inserção dos atributos necessários para o registro de um novo medicamento, como nome, dosagem, quantidade disponível e horários de uso.

**Figura 2. Tela principal.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

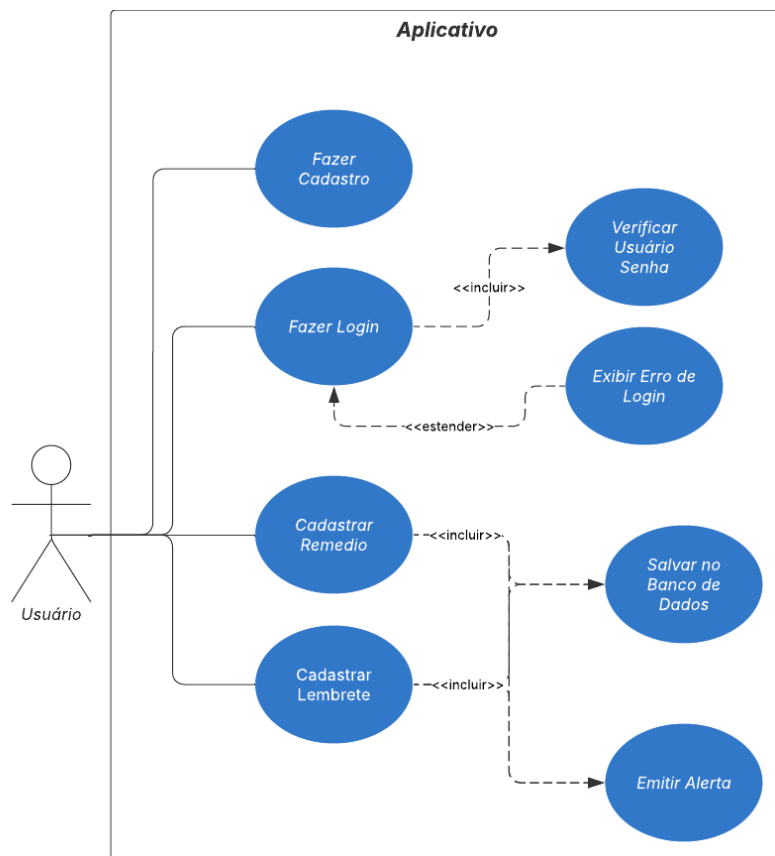
**Figura 3. Funcionalidade para cadastramento de remédios**



**Fonte: Elaborado pelo autor (2025)**

A Figura 4, apresenta um diagrama de casos de uso em UML, representando as principais funcionalidades do aplicativo pensado para auxiliar estudantes neurodivergentes. No diagrama, é possível visualizar o ator usuário, e os casos de uso associados, como o cadastro de medicamentos, configuração de lembretes, emissão de alertas. Cada funcionalidade foi pensada para atender às dificuldades comuns enfrentadas por indivíduos com TDAH, promovendo maior organização, controle do tratamento medicamentoso e suporte na rotina estudantil.

**Figura 4. Funcionalidades principais da aplicação representadas em um Diagrama de Casos de Uso**



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

## 5. Conclusão ou Considerações finais

A aplicação proposta encontra-se atualmente em fase de desenvolvimento, com seu escopo e estrutura funcional já definidos com base em revisões da literatura e diretrizes técnicas voltadas à acessibilidade e usabilidade. O projeto foi concebido para atender às principais necessidades enfrentadas por estudantes neurodivergentes no ensino superior, como a dificuldade de organização, controle de medicação e gerenciamento de estímulos sensoriais. As telas iniciais, que podem ser visualizadas nos anexos, os fluxos de navegação e os componentes da interface foram elaborados segundo princípios de design inclusivo e utilizando tecnologias multiplataforma.

Além de ferramentas de auxílio, vale ressaltar a importância da criação de um ambiente estruturado, com centros de apoio psicológico para estudantes neurotípicos, a tecnologia é uma ferramenta importante para o gerenciamento diário, mas não substitui o suporte humano e institucional necessário para garantir o bem-estar e a permanência desses alunos no ambiente acadêmico. A integração entre recursos tecnológicos e apoio presencial, como núcleos de acessibilidade, acompanhamento psicopedagógico e políticas de inclusão efetivas, é essencial para criar uma rede de suporte abrangente.

Diante das limitações identificadas, futuras pesquisas poderão realizar a implementação da aplicação após a conclusão de seu desenvolvimento, com o objetivo de analisar seu impacto na rotina acadêmica e o nível de aceitação por parte dos usuários. Essa etapa será essencial para validar as funcionalidades propostas, identificar oportunidades de melhoria e aprimorar a ferramenta com base em feedbacks reais. Com isso, será possível avançar na construção de soluções tecnológicas mais inclusivas, eficazes e ajustadas às reais necessidades dos estudantes neurodivergentes no ensino superior.

## References

- Anderson AH, Carter M, Stephenson J. Perspectives of University Students with Autism Spectrum Disorder. **J Autism Dev Disord**. 2018 Mar;48(3):651-665. doi: 10.1007/s10803-017-3257-3. PMID: 28756552.
- ARAUJO, Ana Gabriela Rocha; SILVA, Mônia Aparecida da; ZANON, Regina Basso. Autism, neurodiversity and stigma: political and inclusive perspectives. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 27, p. e247367, 2023 <https://doi.org/10.1590/2175-35392023-247367>
- Bhosale, Satish & Patil, Miss & Patil, Pooja. (2015). **International Journal of Computer Science and Mobile Computing** SQLite: Light Database System. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*. 44. 882-885.
- Botha M, Chapman R, Giwa Onaiwu M, Kapp SK, Stannard Ashley A, Walker N. The neurodiversity concept was developed collectively: An overdue correction on the origins of neurodiversity theory. **Autism**. 2024 Jun;28(6):1591-1594. doi: 10.1177/13623613241237871. Epub 2024 Mar 12. PMID: 38470140.
- Cortese, S., Song, M., Farhat, L.C. et al. Incidence, prevalence, and global burden of ADHD from 1990 to 2019 across 204 countries: data, with critical re-analysis, from the Global Burden of Disease study. **Mol Psychiatry** 28, 4823–4830 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02228-3>
- LINHARES, Ana Cláudia de Lima; COIMBRA, Eric Araujo Dias. O USO DE ASSISTENTES VIRTUAIS POR ESTUDANTES COM TDAH NO ENSINO SUPERIOR. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**, Marília, SP, v. 11, n. 2, p. e0240022, 2024. DOI: 10.36311/2358-8845.2024.v11n2.e0240022
- Kwon, S.J., Kim, Y. & Kwak, Y. Difficulties faced by university students with self-reported symptoms of attention-deficit hyperactivity disorder: a qualitative study. **Child Adolesc Psychiatry Ment Health** 12, 12 (2018). <https://doi.org/10.1186/s13034-018-0218-3>
- LaCount PA, Hartung CM, Shelton CR, Stevens AE. Efficacy of an Organizational Skills Intervention for College Students With ADHD Symptomatology and

- Academic Difficulties. **J Atten Disord**. 2018 Feb;22(4):356-367. doi: 10.1177/1087054715594423. Epub 2015 Aug 7. PMID: 26253149.
- Motti, Vivian Genaro. 2019. Designing emerging technologies for and with neurodiverse users. In **Proceedings of the 37th ACM International Conference on the Design of Communication (SIGDOC '19)**. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 11, 1–10. <https://doi.org/10.1145/3328020.3353946>
- Neufeld J, Hederos Eriksson L, Hammarsten R, Lundin Remnélius K, Tillmann J, Isaksson J, Bölte S. The impact of atypical sensory processing on adaptive functioning within and beyond autism: The role of familial factors. **Autism**. 2021 Nov;25(8):2341-2355. doi: 10.1177/13623613211019852. Epub 2021 Aug 2. PMID: 34340600.
- O'Connell, Amy, Ashveen Banga, Jennifer Ayissi, Nikki Yaminrafie, Ellen Ko, Andrew Le, Bailey Cislowski, and Maja Mataric. 2024. Design and Evaluation of a Socially Assistive Robot Schoolwork Companion for College Students with ADHD. In *Proceedings of the 2024 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI '24)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 533–541. <https://doi.org/10.1145/3610977.3634929>
- HENRY PASSOS, Fabiano Romeu; MARTINS, Valéria Farinazzo; ARAUJO, Renata Mendes. Sistema de Acompanhamento Acadêmico para Neuroatípicos no Ensino Superior. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SOFTWARE LIVRE E TECNOLOGIAS ABERTAS (LATINOWARE), 21. , 2024, Foz do Iguaçu/PR. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 480-483. DOI: <https://doi.org/10.5753/latinoware.2024.245703>.
- Păsărelu CR, Andersson G, Dobrean A. Attention-deficit/ hyperactivity disorder mobile apps: A systematic review. **Int J Med Inform**. 2020 Jun;138:104133. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2020.104133. Epub 2020 Apr 2. PMID: 32283479.
- Selaskowski B, Steffens M, Schulze M, Lingen M, Aslan B, Rosen H, Kannen K, Wiebe A, Wallbaum T, Boll S, Lux S, Philipsen A, Braun N. Smartphone-assisted psychoeducation in adult attention-deficit/hyperactivity disorder: A randomized controlled trial. **Psychiatry Res**. 2022 Nov;317:114802. doi: 10.1016/j.psychres.2022.114802. Epub 2022 Aug 20. PMID: 36041353.
- White SW, Elias R, Salinas CE, Capriola N, Conner CM, Asselin SB, Miyazaki Y, Mazefsky CA, Howlin P, Getzel EE. Students with autism spectrum disorder in college: Results from a preliminary mixed methods needs analysis. **Res Dev Disabil**. 2016 Sep;56:29-40. doi: 10.1016/j.ridd.2016.05.010. Epub 2016 Jun 1. PMID: 27262124; PMCID: PMC4927339.

WINDMILL, Eric. **Flutter in action**. Simon and Schuster, 2020, 368 p.

Zastudil, Cynthia, David H. Smith IV, Yusef Tohamy, Rayhona Nasimova, Gavin Montross, and Stephen MacNeil. 2025. Neurodiversity in Computing Education Research: A Systematic Literature Review. In Proceedings of the 30th ACM **Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1** (ITiCSE 2025). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 114–120. <https://doi.org/10.1145/3724363.3729088>

Zeidan J, Fombonne E, Scolah J, Ibrahim A, Durkin MS, Saxena S, Yusuf A, Shih A, Elsabbagh M. Global prevalence of autism: A systematic review update. **Autism Res.** 2022 May;15(5):778-790. doi: 10.1002/aur.2696. Epub 2022 Mar 3. PMID: 35238171; PMCID: PMC9310578.