

Aplicação de Diretrizes de Acessibilidade em Apps para Pessoas com TEA: Desafios e Lições Aprendidas

Marina Gomes Gonçalves de Carvalho, Helena Maria Duarte Souto, Thais Duarte Brito, Augusto Henrique, Danielle Rousy Dias Ricarte, Yuska Paola Costa Aguiar

Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – João Pessoa, PB – Brazil

marinagomesggc@gmail.com, helena.souto@lavid.ufpb.br,
thaisdb03@gmail.com, augustoanjos11@gmail.com, danielle@lavid.ufpb.br,
yuska@lavid.ufpb.br

Abstract. *The growth of software for Autism Spectrum Disorder (ASD) requires instruments that evaluate the interface and its suitability for the cognitive, sensory, and motor needs of autistic users. This paper applies the AutismGuide, a set of 60 criteria, in the evaluation of the MITA and AntiSpark applications. The objective is to analyze its usefulness in identifying accessibility issues, the clarity and completeness of the criteria, and the comprehensibility of the scoring scale, as well as the perceived effort via the NASA-TLX. The results suggest that a digital platform, providing examples and a more readable diagnosis, facilitates the application of the AutismGuide.*

Resumo. *O crescimento de softwares para o Transtorno do Espectro Autista (TEA) exige instrumentos que avaliem a interface e a adequação às necessidades cognitivas, sensoriais e motoras dos usuários. Este artigo aplica o AutismGuide, um conjunto de 60 critérios, na avaliação dos aplicativos MITA e AntiSpark. O objetivo é a análise de utilidade na identificação de problemas de acessibilidade, clareza e completude dos critérios e compreensibilidade da escala de pontuação, assim como a percepção de esforço via NASA-TLX. O resultado sugere que uma plataforma digital, com exemplos e diagnóstico mais legível, facilita a aplicação do AutismGuide.*

1. Introdução

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é caracterizado por variações na comunicação e na interação social, bem como por padrões restritos e repetitivos de comportamento que podem afetar o desenvolvimento cognitivo, motor e sensorial [Vieira 2025]. O avanço de recursos tecnológicos assistivos e softwares educacionais tornou-se uma ferramenta valiosa no suporte às terapias e às atividades do cotidiano [Oliveira, Lopes e Oliveira 2025]. Contudo, as soluções propostas nem sempre estão alinhadas às características e necessidades deste público de usuários, falhando em aspectos de acessibilidade e personalização [Trémaud *et al.* 2021]. A avaliação de sistemas interativos oferecidos aos usuários no espectro exige um olhar que transcende a usabilidade convencional [Aguiar *et al.* 2022]. Devido às particularidades do transtorno e ao desconhecimento dos projetistas sobre a diversidade do espectro [Pichiliani e Pizzolato 2019], torna-se essencial avaliar a qualidade e a adequação das interfaces para usuários com autismo. Como instrumento auxiliar para estas avaliações, há uma variedade de guias de recomendações disponíveis na literatura. [Aguiar *et al.* 2022b] conduziram uma análise comparativa entre COGA [W3C 2022], GAIA [Britto e Pizzolato 2018] e AutismGuide [Aguiar *et al.* 2020; 2022a], com base em suas características, sob uma perspectiva teórica. Este artigo contém o relato dos desafios e

lições aprendidas com a aplicação das recomendações de acessibilidade do guia AutismGuide para dois aplicativos distintos, *MITA*¹ e *Autispark*². O objetivo deste estudo é observar e mensurar a aplicabilidade prática do guia como instrumento de avaliação.

2. Metodologia

A metodologia abrangeu: (i) seleção do guia de acessibilidade a ser analisado; (ii) definição dos critérios para análise da aplicabilidade prática do guia; (iii) seleção de aplicativos móveis para avaliação com base no guia; (iv) estudo do guia e instrumentos de aplicação, e (v) análise crítica dos resultados sob a perspectiva de aprendizados e desafios. Embora haja interesse em analisar a aplicabilidade prática dos guias de acessibilidade com foco em autismo COGA e o GAIA, a escolha inicial pelo AutismGuide se justifica por sua natureza genérica em termos de plataforma da aplicação (web, mobile, desktop), perfil de usuário (independe de idade) e domínio de aplicação, assim como pelo formato de *checklist* (planilha Excel) [Aguiar et al., 2022].

O AutismGuide possui 60 recomendações organizadas em 11 categorias: oito baseadas em critérios ergonômicos [Bastien e Scapin 1993], uma em princípios de usabilidade e duas em requisitos do sistema (funcionais e não funcionais). Cada recomendação pode ser classificada em: totalmente, parcialmente ou não conforme, não aplicável, e não sei avaliar. Atribuem-se ainda níveis de importância para cada recomendação (essencial, importante ou desejável), a depender do domínio e do uso da aplicação sob avaliação. Essas variáveis recebem valores numéricos para calcular a pontuação final da avaliação. Essa nota define uma escala de aceitabilidade (inaceitável, parcialmente aceitável e aceitável) alinhada a uma escala de adjetivos (pior avaliação possível, ruim, medíocre, bom, excelente e melhor avaliação possível), inspirada no *System Usability Scale* (SUS) [Brooke 1996]. A partir da mesma, é possível comparar o nível de acessibilidade entre aplicações semelhantes. Após o uso do guia, as avaliadoras devem registrar os problemas encontrados, classificar sua severidade (alta, média ou baixa) e propor soluções de melhoria para promover a acessibilidade.

Para análise da aplicabilidade prática do AutismGuide, avaliou-se: (i) a clareza e completude das recomendações, (ii) a facilidade de classificação do nível de conformidade (ou não) das recomendações às características das aplicações sob avaliação, (iii) o manuseio do artefato proposto para registro da avaliação (planilha excel), (iv) a interpretação dos resultados compilados em escalas de aceitabilidade e de adjetivos e (v) utilidade do guia para identificação de problemas e suas gravidades. O instrumento *NASA Task Load Index* (NASA-TLX) [Kosch et al. 2023] foi adotado para mensurar esforço cognitivo, físico, temporal, desempenho e nível de frustração na aplicação do AutismGuide. A seleção dos aplicativos exigiu avaliação entre 3,5 e 5,0 estrelas, mais de mil *downloads*, atualização recente (último ano), descrição clara, gratuidade nas funções principais e idioma em inglês ou português. Sob esses critérios, selecionaram-se o *MITA* (terapia de linguagem e cognição, v9.5.7, jul/2025) e o *Autispark* (suporte educacional, v5.8, mar/2025), analisando-se também Matraquinha, Rotina Divertida, Tagarela: Autismo, Jade Autism, Expressia e Pictogram Agenda. O

¹ MITA - Terapia da Linguagem. Disponível em: <http://bit.ly/4tuXTpB>. Acesso em: 08 mar. 2026.

² Autispark. Disponível em: <https://bit.ly/4w0xEZO>. Acesso em: 08 mar. 2026.

estudo foi conduzido por 2 especialistas em Engenharia de Software e Interação Humano-Computador, com experiência em TEA, e por 2 estudantes. O AutismGuide foi apresentado às alunas e aplicado por elas individualmente. As dúvidas foram sanadas em reuniões, e os registros das avaliações foram realizados no instrumento de apoio (planilha do Excel). Após a aplicação do AutismGuide na avaliação dos aplicativos, os resultados foram agrupados em problemas de acessibilidade considerando as recomendações do guia, com atribuição de nível de importância. Essa consolidação serviu como base para classificar a gravidade das falhas e propor melhorias. Ao final, o NASA-TLX foi preenchido e a experiência foi compartilhada com o grupo de pesquisa, com foco nos desafios e nas lições aprendidas.

3. Resultados e Discussões

O *MITA* oferece jogos adaptativos para exercícios cognitivos e terapia de linguagem. Na avaliação com o AutismGuide, das 60 recomendações, 30 estavam em total conformidade, 23 em parcial e 7 não conformes (referentes a requisitos funcionais e não funcionais, à adaptabilidade e condução). Foram identificados **36 problemas**, dos quais 15 têm correção mandatória (alta gravidade), 19 são de importante correção (grave) e 2 de média e baixa gravidade, respectivamente. A pontuação geral máxima seria de 2.152 e a obtida com a avaliação foi de 1.576, logo, o aplicativo foi classificado como **Aceitável**, correspondendo na escala de adjetivo a **Excelente**.

A avaliação do *AutiSpark*, que integra atividades interativas de comunicação, raciocínio lógico e coordenação visomotora, considerou as 60 recomendações, das quais 27 em total conformidade, 11 em parcial e 22 não conformes (referentes a requisitos, gestão de erros, compatibilidade, controle explícito, adaptabilidade e condução). Foram identificados **34 problemas**, dos quais 15 de alta gravidade, 18 de grave e 1 de baixa gravidade. A pontuação geral máxima foi de 2.140, já a pontuação geral obtida na avaliação foi de 864, logo, o aplicativo foi classificado como **Inaceitável**, correspondente, na escala de adjetivos, a **Medíocre**. Ademais, a aplicação do guia comprovou sua utilidade e abrangência ao identificar problemas como falhas de consentimento (LGPD), *feedbacks* inadequados e restrições de customização. Isso permitiu comparar a adequação dos softwares por meio de escalas de aceitabilidade. No estudo de caso do *AutiSpark*, as inconformidades atingiram diversas categorias, exigindo ajustes transversais.

A aplicação do AutismGuide para o *AutiSpark* e *MITA* teve duração aproximada de 40 horas considerando as atividades de: compreensão das recomendações, verificação de conformidade das recomendações, reuniões para resolução de dúvidas e conflitos. Os problemas identificados, suas categorias, respectivos níveis de gravidade e soluções propostas, para ambas as aplicações, podem ser consultados na íntegra [aqui](#).

O NASA-TLX foi preenchido individualmente, contemplando a percepção das avaliadoras sobre as etapas de: (i) manuseio do artefato proposto para registro da avaliação, ou seja, a classificação do nível de conformidade (ou não) das recomendações às características das aplicações sob avaliação (em planilha Excel); (ii) identificação de problemas; (iii) análise de resultados; e (iv) classificação da gravidade dos problemas. Conforme a Figura 1, a avaliação do *AutiSpark* revelou carga exclusivamente cognitiva (Demanda Física nula e Mental entre 250-400), com o pico de Esforço exigido no

cruzamento de dados da etapa de “Resultados” (425). A Demanda Temporal atingiu seu máximo na redação de “Problemas” (160), enquanto a Frustração saltou de um nível inicial baixo (55) para o seu ápice na última tarefa, impulsionada pela sobrecarga de detalhar e classificar a severidade dos problemas encontrados. A avaliação do *MITA* revelou carga estritamente cognitiva e não física (Demanda Física nula e Mental entre 80-240), com picos de esforço em “Resultados” (350) e “Problemas” (400). A Demanda Temporal e a Frustração culminaram na etapa de “Resultados” (260 e 210, respectivamente), seguidas de uma queda na frustração para 75 na tarefa final, evidenciando que a principal sobrecarga do processo decorre da dificuldade em cruzar dados de múltiplas planilhas para consolidar o diagnóstico.

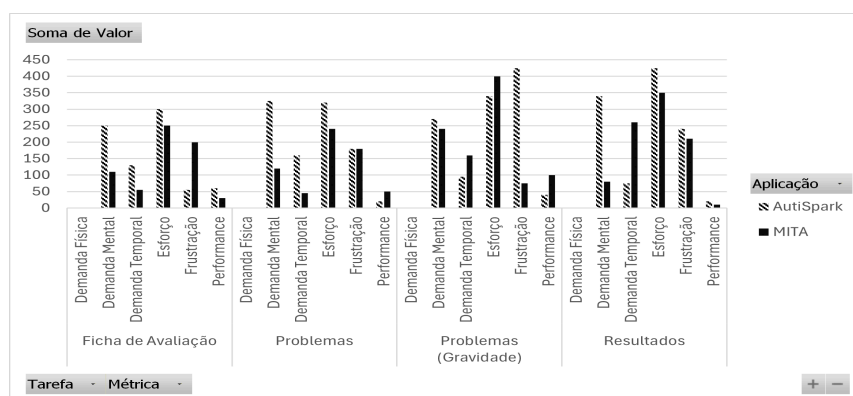


Figura 1. Gráfico sobre a carga de trabalho do *AutiSpark* e no *MITA*: NASA-TLX

4. Conclusão

Este artigo ratifica a eficácia do AutismGuide na identificação de falhas de usabilidade e acessibilidade nos aplicativos MITA e AutiSpark, embora evidencie desafios da inspeção manual. Dentre os principais obstáculos, destaca-se o alto esforço operacional e cognitivo, mensurado via NASA TLX, decorrente do preenchimento repetitivo de planilhas e da navegação entre estas para mapear funcionalidades e propor soluções. O estudo também evidencia que a avaliação pode apresentar viés conforme o conhecimento técnico das pessoas avaliadoras na consolidação dos resultados, exigindo distanciamento analítico, pois aparentes erros de interface podem representar acomodações necessárias para usuários com TEA.

Metodologicamente, a dispersão de dados revelou-se um ônus, reforçando a importância da adoção de um ambiente único para condução da avaliação. Espera-se que com uma plataforma digital, com exemplos e um suporte para automatizar parte do processo diagnóstico, a carga de trabalho e os gargalos operacionais possam ser minimizados, com conseqüente melhoria na experiência das pessoas envolvidoras e avaliadoras de recursos digitais destinados às pessoas com autismo.

Como trabalhos futuros, pretende-se observar o uso dos aplicativos por crianças no espectro autista, pois a não realização de testes com usuários finais impede a identificação de barreiras reais de uso, contrapostas aos resultados da inspeção. Adicionalmente, planeja-se avaliar a aplicabilidade dos guias COGA e GAIA.

Agradecimentos

Às professoras Yuska Aguiar e Danielle Ricarte pela orientação nesta pesquisa.

Referências

- Aguiar, Y. P. C., Galy, E., Godde, A., Trémaud, M. e Tardif, C. (2020) "AutismGuide: a usability guidelines to design software solutions for users with autism spectrum disorder", Taylor & Francis. DOI: <https://doi.org/10.1080/0144929X.2020.1856927>.
- Aguiar, Y. P. C., Godde, A., Trémaud, M., Pontual, T. F., Arciszewski, T., Tardif, C. e Galy, E. M. (2022a) "A survey on accessibility guidelines for users with autism: A broad understanding of the relevance and completeness", In: Proc. of the 21th Brazilian Symposium of Human Factors in Computing Systems (IHC'22), ACM. DOI: <https://doi.org/10.1145/3554364.3559142>.
- Aguiar, Y., Cardins, D., Saraiva, J., Maritan, T. e Araújo, J. (2022b) "Towards accessibility for users with autism: a comparative analysis of guidelines", In: Anais do XXI Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, Porto Alegre, SBC.
- Bastien, J. M. C. e Scapin, D. L. (1993) "Critères ergonomiques pour l'évaluation d'interfaces utilisateurs", Technical Report No. 156, INRIA.
- Britto, T. C. P. e Pizzolato, E. B. (2018) "GAIA: uma proposta de um guia de recomendações de acessibilidade de interfaces Web com foco em aspectos do Autismo", Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), v. 26, n. 02.
- Brooke, J. (1996) "SUS: a 'quick and dirty' usability scale", In: Usability evaluation in industry, London, Taylor and Francis.
- Consórcio World Wide Web (W3C) (2023) "Cognitive and learning disabilities accessibility task force (COGA TF)", Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/GL/task-forces/coga/>. Acesso em: 08 mar. 2026.
- Kosch, T., Karolus, J., Zagermann, J., Reiterer, H., Schmidt, A. e Woźniak, P. W. (2023) "A survey on measuring cognitive workload in human-computer interaction", ACM Computing Surveys, v. 55, n. 13s.
- Oliveira, C. R., Lopes, C. V. e Oliveira, G. S. (2025) "Tecnologias assistivas aplicadas à educação matemática inclusiva para estudantes com TEA", Texto Livre, v. 18. DOI: 10.1590/1983-3652.2025.56096.
- Pichiliani, T. C. P. B. e Pizzolato, E. B. (2019) "A survey on the awareness of Brazilian web development community about cognitive accessibility", In: 18th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC 2019), ACM. DOI: 10.1145/3357155.3358448.
- Trémaud, M., Aguiar, Y. P., Pavani, J. B., Gepner, B. e Tardif, C. (2021) "What Do Digital Tools Add to Classical Tools For ASD?", L'Année psychologique, 121(4). DOI: 10.3917/anpsy1.214.0361.
- Vieira, D. M. L. (2025) "Compreendendo o autismo: uma abordagem abrangente sobre o TEA", Revista Interseção, 7(1). DOI: 10.48178/intersecao.v7i1.640.