

Análise da Usabilidade e Acessibilidade Digital do Aplicativo *Learn Autism* para Pessoas Autistas

Análisis de la Usabilidad y Accesibilidad Digital de la Aplicación Learn Autism para Personas Autistas

Analysis of the Usability and Digital Accessibility of the Learn Autism App for Autistic People

Layne Rayssa L. Tomaz, José Guilherme S. Santa Rosa

Design; Acessibilidade Digital; Inclusão Digital; Design de Interfaces.

Este artigo descreve uma pesquisa realizada em um aplicativo voltado para o público autista, o *Learn Autism*. Tal pesquisa buscou identificar as falhas de usabilidade e acessibilidade desta interface, além de propor pontos de melhoria para tais aplicações. Dessa forma, foi realizada uma Avaliação Heurística utilizando um conjunto de heurísticas composto pelas heurísticas de Nielsen (1994) e de Khowaja e Salim (2015) e, também, uma análise da usabilidade do aplicativo utilizando o Questionário *System Usability Scale* (SUS) e de acessibilidade utilizando as diretrizes de design acessível para o público autista de Pichiliani (2020). Como resultado foi visto que, no geral, a interface apresenta usabilidade considerada adequada e necessita de algumas melhorias em relação à acessibilidade.

Diseño; Accesibilidad digital; Inclusión Digital; Diseño de Interfaces.

Este artículo describe una investigación realizada en una aplicación dirigida a personas autistas, Learn Autism. Esta investigación buscó identificar fallas de usabilidad y accesibilidad en esta interfaz, además de proponer puntos de mejora para dichas aplicaciones. Para ello, se realizó una evaluación heurística utilizando un conjunto de heurísticas compuesto por las heurísticas de Nielsen (1994) y Khowaja y Salim (2015) y, además, un análisis de la usabilidad de la aplicación mediante el Cuestionario System Usability Scale (SUS) y de la accesibilidad utilizando las directrices de diseño accesible para el público autista de Pichiliani (2020). Como resultado, se vio que, en general, la usabilidad de la interfaz se considera adecuada y requiere algunas mejoras en relación a la accesibilidad.

Keywords: Design; Digital Accessibility; Digital Inclusion; Interface Design.

This article describes a study carried out on an application aimed at the autistic public, Learn Autism. This study sought to identify the usability and accessibility flaws of this interface, in addition to proposing points for improvement for such applications. Thus, a heuristic evaluation was carried out using a set of heuristics composed of the heuristics of Nielsen (1994) and Khowaja and Salim (2015), and also an analysis of the usability of the application using the System Usability Scale (SUS) Questionnaire and accessibility using the accessible design guidelines for the autistic public of Pichiliani (2020). As a result, it was seen that, in general, the usability of the interface is considered adequate and needs some improvements in relation to accessibility.

1 Introdução

Este artigo investiga a usabilidade e acessibilidade de um aplicativo que possui como foco o público autista. É sabido que tais pessoas possuem particularidades e limitações que influenciam no modo como estas interagem com interfaces. Por isso, neste estudo houve a preocupação em buscar por obras que abordassem o tema da acessibilidade digital com foco no público autista, uma vez que, segundo Pichiliani (2020), pesquisas na área da acessibilidade digital são de suma importância visto que é através de tais recursos que as pessoas são capazes de utilizar a tecnologia de forma mais fluida.

Dessa forma, foi encontrado na literatura o Guia de Acessibilidade de Interfaces para Autismo (GAIA), desenvolvido por Pichiliani (2020), que busca garantir a acessibilidade de pessoas autistas. Ademais, como pretendeu-se realizar uma Avaliação Heurística, também houve a preocupação por identificar um conjunto heurístico que trabalhasse com a comunidade autista, de forma que foi encontrado o conjunto de heurísticas de Khowaja e Salim (2015), que tem como foco crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Tal conjunto foi utilizado juntamente ao de Nielsen (1994).

Sendo assim, neste trabalho nos preocupamos em incluir uma parcela da sociedade que é muitas vezes marginalizada, ao investigar se um aplicativo voltado para a difusão de conhecimentos sobre o TEA está apto a fornecer essas informações ao público autista, também.

2 Referencial teórico

Transtorno do Espectro Autista

Segundo a APA (2013), o TEA é considerado um transtorno do neurodesenvolvimento devido ao seu início precoce e ao atravessamento no funcionamento global do indivíduo, o que acarreta em uma série de prejuízos na comunicação e padrões comportamentais.

Atualmente o autismo é classificado em três níveis de suporte (figura 1), o qual é grande responsável pela escolha do termo “espectro”. Tais níveis levam em conta o quão aquela pessoa necessita de ajuda de terceiros para realizar suas atividades cotidianas, sendo o nível II e III os que possuem déficit de linguagem maior, chegando a, até mesmo, apresentar ausência total de fala.

Já sobre a incidência do transtorno, o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC, 2023) indica que a prevalência do transtorno em crianças de oito anos é de 1 a cada 36 crianças. Este é um número bastante expressivo, uma vez que indica que, por exemplo, em uma sala de aula que suporte até 40 alunos, normalmente haverá um aluno autista.

Figura 1: Níveis de suporte do TEA. Fonte: elaborado pelos autores com base no DSM-V (2025).

Nível	Comunicação social	Comportamentos restritos e repetitivos
I	Na ausência de apoio apresenta: - Déficits notáveis na comunicação social; - Dificuldade para iniciar interações sociais; - Interesse reduzido por interações sociais e respostas atípicas.	- Inflexibilidade de comportamento; - Dificuldade em trocar de atividade; - Problemas para organização e planejamento são obstáculos à independência.
II	Mesmo na presença de apoio apresenta: - Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal; - Limitação em dar início a interações sociais e apresenta respostas atípicas.	- Inflexibilidade do comportamento; - Dificuldade de lidar com a mudança; - Comportamentos restritos e repetitivos óbvios; - Sofrimento e/ou dificuldade de mudar o foco.
III	Mesmo na presença de apoio apresenta: - Déficits graves nas habilidades de comunicação social verbal e não verbal; - Grande limitação em dar início a interações sociais e resposta mínima a aberturas sociais.	- Inflexibilidade de comportamento; - Extrema dificuldade em lidar com a mudança ou outros comportamentos restritos/repetitivos; - Grande sofrimento/dificuldade para mudar o foco ou as ações.

Acessibilidade Digital

Um artefato digital é considerado acessível quando o acesso a toda a informação disponibilizada por este é facilitada ao usuário (Torres *et al.*, 2002, *apud* Tucano, 2021). Por sua vez, apesar de sua grande importância, a promoção da acessibilidade digital e na *web* não é algo simples. Segundo Pichiliani (2020), a dificuldade encontrada na promoção desta está no fato de que há casos em que são necessárias abordagens específicas para determinadas deficiências.

Ademais, mesmo com toda essa dificuldade, o esforço se faz necessário visto que de acordo com a *World Health Organization* (2011), “estima-se que cerca de mais de um bilhão de pessoas possuem algum tipo de deficiência, o que seria algo próximo de 15% da população mundial”.

Então, é notável que para a garantia do direito à acessibilidade é necessário a eliminação das barreiras¹ uma vez que, “a deficiência resulta da interação entre pessoas com deficiência e as barreiras devidas às atitudes e ao ambiente que impedem a plena e efetiva participação dessas pessoas na sociedade em igualdade de oportunidades com as demais pessoas” (Melo, 2014, p. 4).

Diretrizes de Acessibilidade Digital

Para a avaliação de aplicativos desenvolvidos com foco em pessoas autistas, foi levado em conta o guia de acessibilidade para web GAIA, criado por Pichiliani (2020). Tal guia conta com 28 diretrizes de design organizadas em nove grupos.

¹ De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão (2002), barreiras são qualquer obstáculo, atitude ou comportamento que prejudique a participação social de uma pessoa. Uma das formas de prejudicar um indivíduo, por exemplo, é não permitir que este goze de seus direitos a acessibilidade.

Apesar de tal guia ter sido criado pensando neste público, ele não possui diretrizes excludentes, buscando, assim, seguir as normas da *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) 2.1. Dessa forma, eles permitem aos usuários com outras neurodivergências² e, até mesmo sem, consumir produtos digitais que utilizam tais diretrizes.

Tabela 1: Resumo das recomendações do GAIA. Fonte: Pichiliani (2020).

Nº	Descrição
Vocabulário visual e textual	
1	O contraste entre as cores de fundo e objetos de primeiro plano deve ser adequado.
2	Utilize uma linguagem visual e textual simples.
3	Não escreva parágrafos longos e utilize marcações que facilitam a leitura.
4	Ícones, imagens e nomenclatura de ações e <i>menus</i> devem ser compatíveis com o mundo real.
Customização	
5	Permitir customizar cores, tamanho de texto e fontes utilizadas.
6	Oferecer opções para customizar a visualização de informação com imagens, som e texto.
7	Oferecer opções para customizar os elementos na tela.
8	Fornecer modo de leitura ou impressão para atividades de leitura.
Engajamento	
9	Evite utilizar elementos que interfiram na atenção.
10	Projete interfaces que contenham somente as funcionalidades e conteúdos necessários.
11	Utilize espaços em branco para separar conteúdos.
12	Forneça instruções e orientações claras sobre as tarefas.
Representações redundantes	
13	Forneça representações em imagem, áudio ou vídeo próximas do texto correspondente.
14	Símbolos, pictogramas e ícones devem apresentar um equivalente textual próximo.
15	Forneça instruções e legendas em áudio para textos.
Multimídia	
16	Forneça as informações em diferentes representações.
17	Permita que as imagens possam ser ampliadas para melhor visualização.
18	Evite o uso de sons que possam ser perturbadores.
Visibilidade do estado do sistema	
19	Forneça mensagens claras sobre os erros e mecanismos para solucionar os erros.
20	Permita que ações críticas possam ser revertidas.

² Segundo Resnick (2021), neurodivergentes são pessoas cujo processamento cerebral ocorre de maneira considerada atípica.

21	o sistema deve permitir até cinco tentativas em uma atividade antes de mostrar a resposta correta.
Reconhecimento e Previsibilidade	
22	Elementos e interações similares devem produzir resultados similares.
23	Use elementos com maior área de toque e garanta que pareçam clicáveis.
24	Forneça instruções e <i>feedback</i> imediato sobre uma restrição de interação com o sistema.
Navegabilidade	
25	Utilize indicadores de localização, progresso e botões de navegação global.
26	Evite redirecionar páginas automaticamente ou determinar tempo de expiração para tarefas.
Resposta às ações	
27	Forneça <i>feedback</i> confirmando ações corretas ou alertando sobre possíveis erros.
28	A interação com a tela sensível ao toque deve ter sensibilidade.

Aplicativo móvel

De acordo com Gillis (2024), um aplicativo trata-se de um pacote de software que executa uma função específica diretamente para um usuário final. Partindo dessa ideia, Islam *et al.* (2010), defende que os aplicativos móveis são fáceis de usar, baratos e executáveis na maioria dos celulares.

Sendo assim, tais aplicativos permitem ao usuário realizar desde atividades cotidianas como tirar fotos e realizar chamadas telefônicas, até mesmo atividades mais complexas como acessar o extrato de sua conta bancária.

Design da Informação

Para iniciar a discussão acerca do Design da Informação, reunimos algumas definições para o mesmo. A primeira é que, de acordo com Pettersson (2002), o Design da Informação é uma área do Design Gráfico que busca definir, planejar e modelar o conteúdo de uma mensagem e o ambiente em que esta é apresentada, a fim de satisfazer as necessidades do usuário pretendido.

Já o *International Institute for Information Design* apud Quintão e Triska (2013), o define como uma busca por satisfazer as necessidades de informação dos destinatários através da definição, planejamento e modelagem dos conteúdos de uma mensagem e, também, do ambiente em que ela é apresentada. Essa ideia se relaciona com a de Garrett (2011), o qual defende que o Design da Informação seleciona, hierarquiza e organiza elementos em uma interface a fim de que o leitor possa interagir com a interface facilmente.

Por fim, para Frascara (2011), um bom design de informação é atrativo para o usuário, de forma que o convida para utilizá-lo e, por ser compreensível e relevante, reduz o cansaço e evita erros no processamento de informações.

3 Desenho da pesquisa

Para esta pesquisa foi realizado inicialmente um levantamento bibliográfico de materiais publicados nos últimos dez anos através da base de dados Google Acadêmico. Para tal foram utilizados os seguintes termos de pesquisa: Transtorno do Espectro Autista, acessibilidade digital para autistas e diretrizes de acessibilidade digital para autistas.

Os referidos termos foram utilizados sob o intuito de encontrar pesquisas que auxiliassem no entendimento do TEA, bem como maneiras de promover a acessibilidade digital para tais pessoas a fim de incluí-las devidamente no meio social.

Posteriormente, pesquisou-se por aplicativos voltados para tal público, de forma que foi escolhido o aplicativo *Learn Autism* por ser, até então, o aplicativo com mais funcionalidades gratuitas disponíveis. Tal aplicativo foi submetido a uma análise que visava identificar quais diretrizes do GAIA não foram contempladas pelo aplicativo.

Após essa etapa o mesmo foi submetido a uma Avaliação Heurística, a qual é, de acordo com Moran e Gordon (2023), um método de identificação de problemas de design em uma interface de usuário, realizada por especialistas em usabilidade que são responsáveis por julgar o design em relação a um conjunto de heurísticas.

Em tal processo a interface é explorada diversas vezes, a fim de que sejam registradas as heurísticas feridas, como no modelo disposto na figura 2, bem como o grau de severidade aferidos. Para que assim, após a realização da avaliação por todos os especialistas, todo o material seja comparado, a fim de avaliar quais heurísticas foram mais feridas e que, portanto, necessitam de uma maior atenção (Nielsen, 1994; Santa Rosa & Santa Rosa, 2020).

Figura 2: Quadro-base para sessão da Avaliação Heurística. Fonte: Santa Rosa e Santa Rosa (2020).

FICHA DETALHADA DO PROBLEMA IDENTIFICADO		
AVALIAÇÃO DO SISTEMA:	AVALIADOR:	DATA:
Print, foto ou esboço do elemento, tela ou fluxo		Descrição detalhada do problema
Heurísticas violadas: _____	Grau. Sev: _____	Solução e alternativas para o problema
Nova heurística? _____		
Descrição e exemplificação da nova heurística: _____		

Dessa forma, para a presente pesquisa, foram convidados cinco especialistas em usabilidade, assim como recomendado por Nielsen (1994). Tais especialistas são bacharéis em design e possuem conhecimento acerca da usabilidade e Avaliação Heurística.

Ademais, para a avaliação realizada nesta pesquisa, foi utilizado um conjunto adaptado (figura 3) unindo o conjunto heurístico de Nielsen (1994) juntamente a parte inédita do conjunto de Khowaja e Salim (2015), que visa avaliar sistemas interativos para crianças com TEA, pois ele também é composto pelas dez heurísticas de Nielsen.

Figura 3: Conjunto de heurísticas modificadas. Fonte: os autores (2025).

Nº	Heurísticas de Nielsen (1994)
1	Visibilidade do Status do Sistema
2	Compatibilidade entre o sistema e o mundo real
3	Controle e liberdade para o usuário
4	Consistência e Padronização
5	Prevenção de erros
6	Reconhecimento em vez de memorização
7	Eficiência e flexibilidade de uso
8	Estética e design minimalista
9	Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros
10	Ajuda e documentação
Nº	Heurísticas de Khowaja e Salim (2015)
11	Personalização de itens de tela
12	Interface do usuário telas do sistema
13	Responsividade do sistema
14	Rastrear atividades do usuário monitoram desempenho e repetem atividade
15	Uso de multimodalidades para comunicação

Por fim, após a realização da Avaliação Heurística foi aplicado um questionário SUS (*System Usability Scale*). Tal instrumento é, basicamente, uma escala de usabilidade que pode ser utilizada para avaliações globais de usabilidade de sistemas, sendo baseada em três pilares: eficácia, eficiência e satisfação (Gallavin, 2014).

Tal instrumento permite ao pesquisador obter informações relevantes sobre a interface avaliada, como é o caso de “correlações existentes entre a percepção dos especialistas; os problemas identificados; as heurísticas violadas; os graus de severidade atribuídos; e perfil do avaliador em comparação às informações dos outros avaliadores” (Santa Rosa & Santa Rosa, 2020, p. 31).

Abaixo seguem as perguntas que compõem o System Usability Scale, de Gallavin (2014):

1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência;
2. Eu achei o sistema desnecessariamente complexo;
3. Eu achei o sistema fácil de usar;
4. Eu acho que precisaria de ajuda de um técnico para usar esse sistema;
5. Eu acho que as várias funções do sistema estão bem integradas;
6. Eu acho que há muita inconsistência nesse sistema;
7. Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema muito rapidamente;

8. Eu achei o sistema muito complicado de usar;
9. Eu me senti confiante ao usar o sistema;
10. Eu precisaria aprender muitas coisas antes de começar a usar este sistema.

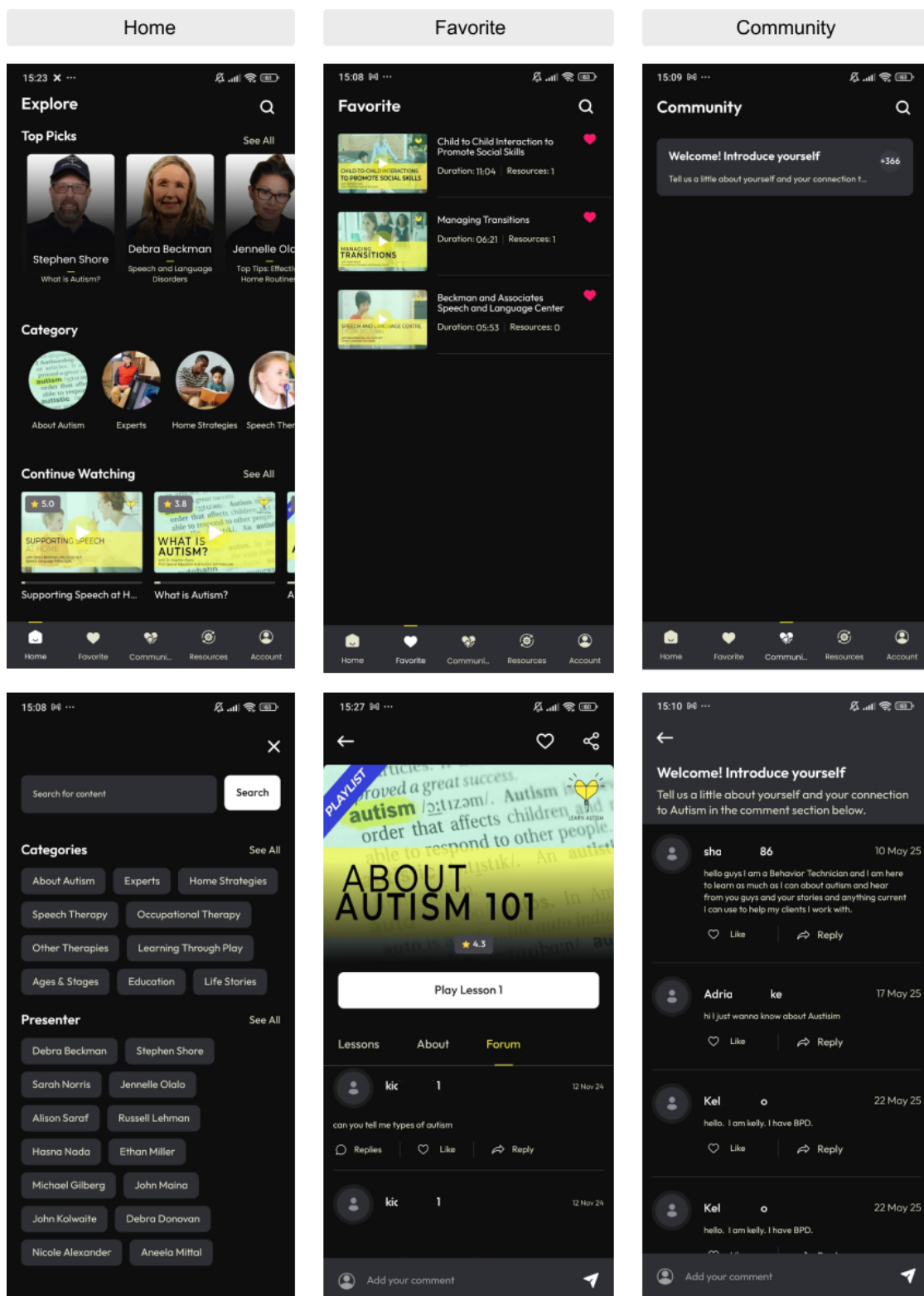
4 Resultados

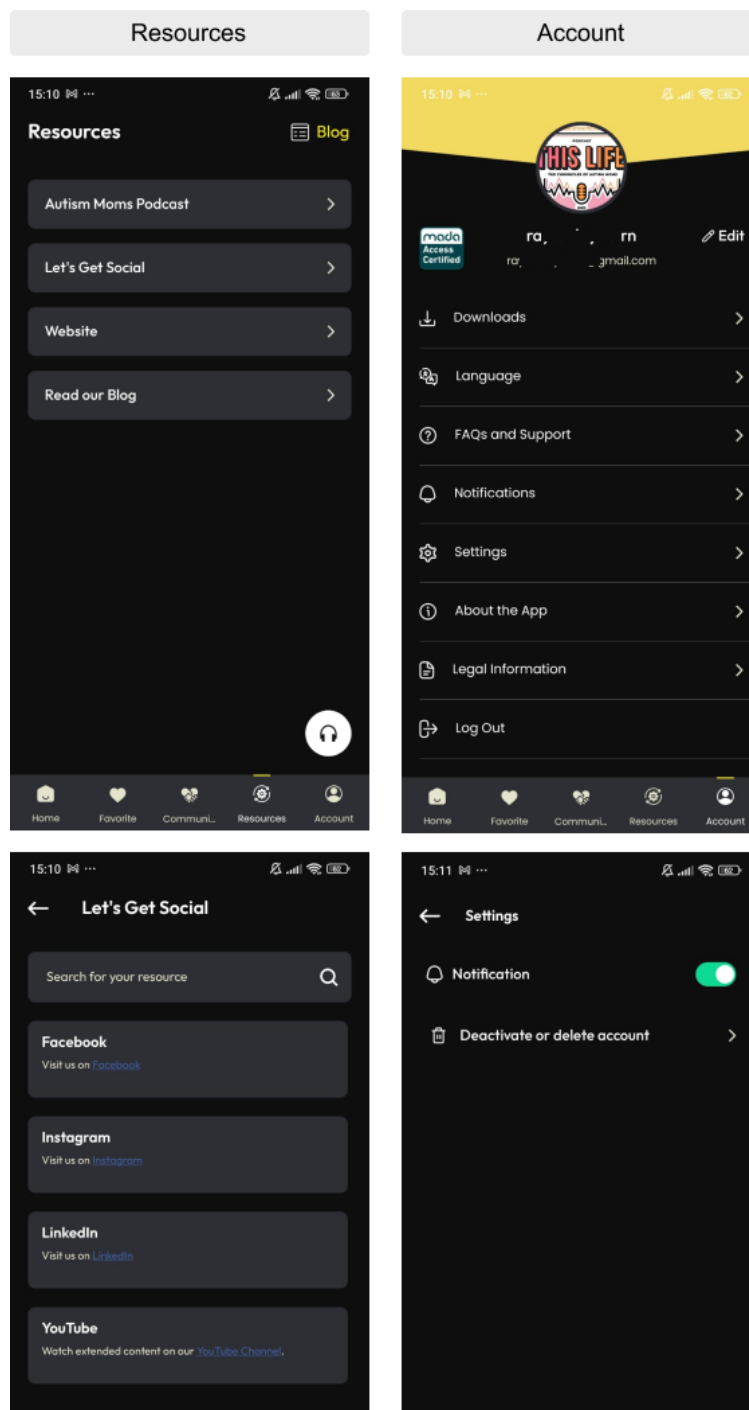
Apresentação do *Learn Autism*

Como seu nome indica, este aplicativo (figura 4) é voltado para pessoas autistas e, também, para aqueles que desejam entender o transtorno. Ele dispõe de conteúdos em formato de vídeo, onde são sanadas dúvidas como o que é o autismo, como lidar com o transtorno, quais terapias são úteis para pessoas com TEA e exemplos de histórias reais. Além disso, outro recurso interessante é a possibilidade de comentar nesses vídeos.

Sua navegação principal se dá através de cinco opções de *menu*, as quais são: *home*, que apresenta várias categorias de conteúdos audiovisuais; *favorite*, que reúne os vídeos favoritos; *community*, que introduz o usuário a um fórum de boas-vindas onde este deve se introduzir a comunidade; *resources*, onde são apresentados *sites*, *podcasts* e *blogs* dos criadores do aplicativo; e *account* onde o usuário pode configurar uma conta e sair desta.

Figura 4: *Prints* retirados do aplicativo *Learn Autism*. Fonte: *Learn Autism* (2024).





Resultado da análise derivada do GAIA

Foram avaliadas quais das 28 diretrizes de design do Guia de Acessibilidade de Interfaces para Autismo foram feridas, de forma que o seguinte resultado foi encontrado:

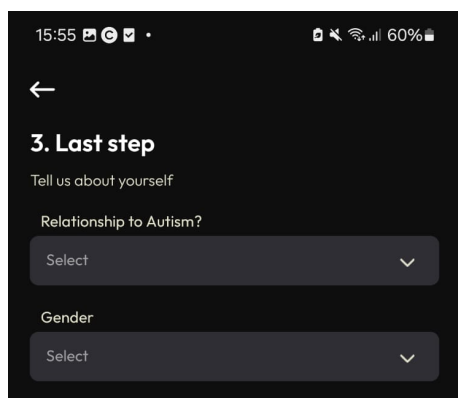
- 4ª diretriz: foi violada devido ao aplicativo utilizar um ícone na seção “home” que não possui o formato de “casa”, como é padrão em outras interfaces;
- 5ª diretriz: pelo aplicativo não permitir a customização de cores;
- 6ª diretriz: pelo aplicativo não permitir customizar a visualização de imagens e sons;

- 7ª diretriz: pelo aplicativo não permitir customizar a disposição dos elementos da interface;
- 8ª diretriz: pelo aplicativo não possuir modo de leitura ou impressão;
- 14ª diretriz: pôr em alguns momentos o aplicativo utilizar símbolos sem acompanhamento de texto correspondente;
- 15ª diretriz: pelo aplicativo não disponibilizar áudio complementar aos textos;
- 16ª diretriz: pelo aplicativo não disponibilizar informações em diferentes representações.

Resultado da Avaliação Heurística

O avaliador 1 identificou dezesseis problemas de usabilidade, dos quais do conjunto de Nielsen (1994) um deles foi, por exemplo, o fato de no formulário de cadastro existir um ícone popularmente conhecido como responsável pela ação de voltar (figura 5), de modo a levar o usuário a ideia de que este direcionaria o usuário para uma tela anterior do formulário. Contudo, tal ícone na verdade exerce a função de fechar o aplicativo, fazendo com que o usuário perca seu progresso, violando, assim, a heurística de prevenção de erros.

Figura 5: Prints retirados do aplicativo *Learn Autism*. Fonte: *Learn Autism* (2024).



Além disso, outro problema identificado pelo especialista foi de não ser possível visualizar o progresso de uma *playlist* mesmo acessando a funcionalidade “continuar assistindo”, o que viola a heurística “visibilidade do *status* do sistema”. Para tal, o avaliador sugeriu que seja informado o progresso ao usuário, indicando o vídeo em que este está e o total de vídeos existentes.

Já fazendo uso do conjunto de heurísticas de Khowaja e Salim (2015), um dos problemas que o avaliador encontrou foi a não utilização de *breadcrumbs* para auxiliar o usuário a se localizar no aplicativo. Esse fator pode tornar a experiência do mesmo confusa caso ele se esqueça do percurso realizado para acessar uma funcionalidade, de modo que a heurística “correspondência entre o sistema e o mundo real” foi ferida.

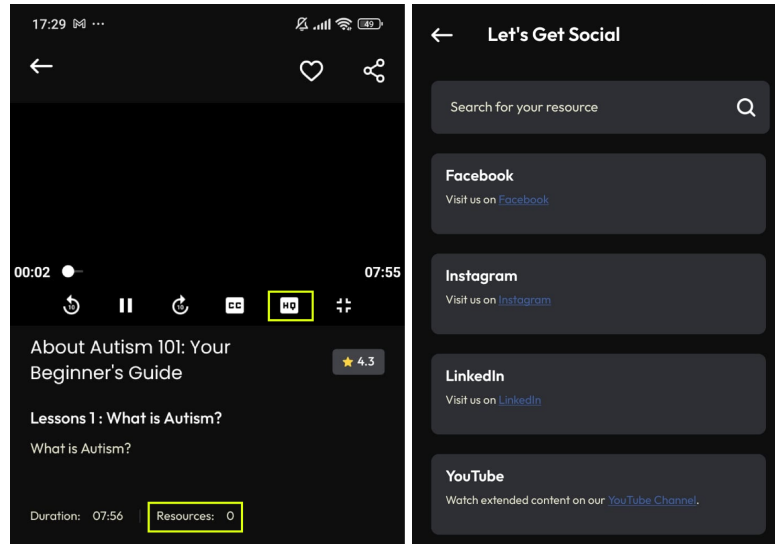
Por sua vez, o segundo avaliador, localizou sete problemas de usabilidade. Em relação às heurísticas de Nielsen (1994), este notou que o aplicativo não expõe a minutagem dos vídeos,

violando a heurística “visibilidade dos *status* do sistema”, uma vez que não permite ao usuário ter uma noção adequada do tempo que terá que despendar para assistir aquele conteúdo.

Já sobre as heurísticas de Khowaja e Salim (2015), o avaliador notou que o aplicativo não permite personalizar itens da tela, ferindo assim a heurística “personalização dos itens da tela”. Também percebeu que o tempo de espera para trocar de tela às vezes chega a exceder seis segundos, ferindo a heurística “responsividade do sistema”. Além de ter notado que o aplicativo não transmite nenhum retorno ao usuário quando este tenta realizar uma das funções mais relevantes do aplicativo: o *download* de vídeos, ferindo assim a heurística “visibilidade do *status* do sistema”.

Por sua vez, o avaliador 3 encontrou treze problemas de usabilidade. Sendo alguns desses: a existência de um campo intitulado “recursos” (figura 6), em que em alguns vídeos constam como zero enquanto em outros consta como um, contudo em nenhum desses esse recurso é clicável ou, ao menos, localizável, de forma a violar a heurística “visibilidade do *status* do sistema”. Para tal, o avaliador sugeriu que esse campo seja retirado do aplicativo; também reparou que ao invés de “HD” o aplicativo utiliza “HQ” (figura 6) para se referir a qualidade de imagem, violando a heurística “correspondência entre o sistema e o mundo real”; na seção “*Let's get social*” (figura 6) a existência de campos textuais com o nome da rede social juntamente a um texto chamando para visitação ocasionam em poluição visual, violando a heurística “estética e design minimalista”.

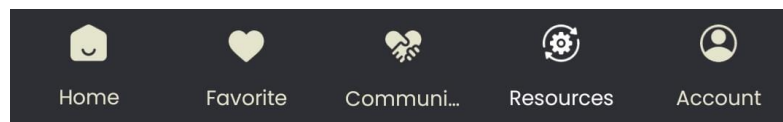
Figura 6: *Prints* retirados do aplicativo *Learn Autism*. Fonte: *Learn Autism* (2024).



Já em relação às heurísticas de Khowaja e Salim (2015), dois dos três problemas identificados foram abordados por outros avaliadores. Sendo assim, o problema inédito identificado foi o fato de existir um *icon button* com símbolo de um *headphone*, que leva o usuário para uma funcionalidade identificada como “*Autism Podcast*”. Tal botão, na verdade, redireciona o usuário apenas para a página do Youtube, e não ao devido *podcast*, ferindo, assim, a heurística “responsividade do sistema”.

O avaliador 4 identificou seis problemas de usabilidade, dos quais alguns deles foram: a leitura do fórum se dar de baixo para cima, por ser um comportamento antinatural visto que na cultura ocidental os textos são lidos de cima para baixo, o que fere a heurística “consistência e padrões”; o botão de *download* ao ser clicado não dar nenhum retorno visual ao usuário, de forma que não deixa claro se a funcionalidade está habilitada ou não, ferindo, assim, a heurística “visibilidade do *status* do sistema”; a escolha do ícone utilizado na seção “recursos” (figura 7) ser o mesmo que geralmente é utilizado para transmitir a ideia de configuração, ferindo a heurística “correspondência entre o sistema e o mundo real”.

Figura 7: *Prints* retirados do aplicativo *Learn Autism*. Fonte: *Learn Autism* (2024).



Já o avaliador 5, por sua vez, identificou quatro problemas de usabilidade. Um deles foi o fato de não haver um histórico, recomendado pela diretriz de design acessível de Peres (2020), sendo a função mais próxima ao menu favoritos, espaço em que são salvos os vídeos que o usuário apreciou, o que fere a heurística “rastrear atividades do usuário monitoram desempenho e repetem atividade” uma vez que não há um histórico propriamente dito.

Além disso, foi notável desde o terceiro avaliador a repetição de problemas violados, de forma a evidenciar que o número de avaliadores foi suficiente para a atividade de inspeção do aplicativo. Mostrando, assim, que a quantidade de avaliadores propostos por Nielsen (1994) de fato se mostra suficiente para uma Avaliação Heurística.

Por fim, a figura 8 apresenta um apanhado geral da quantidade de problemas identificados, deixando claro que a heurística mais violada no conjunto de Nielsen foi a “consistência e padrões”, com 37,8%. Já no conjunto heurístico de Khowaja e Salim (2015), a heurística mais violada foi a “personalização de itens de tela”, com 31,57%. Tal resultado revela que se faz necessário um maior cuidado com tais aspectos.

Por fim, foram encontrados 52 problemas, dos quais dois não são problemas de usabilidade propriamente dita, oito são problemas cosméticos, 26 são problemas menores de usabilidade, 15 são grandes problemas de usabilidade e um é um problema catastrófico.

Figura 8: Avaliação Heurística do aplicativo *Learn Autism*. Fonte: os autores (2025).

Heurísticas de Nielsen	Quantidade de problemas associados a heurísticas	Porcentagem total de problemas associados
1. Visibilidade do status do sistema	7	18,9%
2. Compatibilidade do sistema com o mundo real	5	13,5%
3. Controle do usuário e liberdade	1	2,7%
4. Consistência e padrões	14	37,8%
5. Prevenção de erros	1	2,7%
6. Reconhecimento ao invés de lembrança	0	0%
7. Flexibilidade e eficiência de uso	1	2,7%
8. Estética e projeto minimalista	7	18,9%
9. Ajuda aos usuários e reconhecer, diagnosticar e corrigir erros	1	2,7%
10. Ajuda e documentação	0	0%
Quantidade de problemas detectados: 37		
Heurísticas de Khowaja e Salim	Quantidade de problemas associados a heurísticas	Porcentagem total de problemas associados
11. Personalização de itens de tela	6	31,57%
12. Interface do usuário, telas do sistema	5	26,31%
13. Responsividade do sistema	5	26,31%
14. Rastrear atividades do usuário monitoram desempenho e repetem atividade	3	15,78%
15. Uso de multimodalidades para comunicação	0	0%
Quantidade de problemas detectados: 19		

Resultado do questionário SUS

Ao término da realização da Avaliação Heurística, cada avaliador respondeu um questionário SUS (figura 9) a fim de mensurar a usabilidade percebida pelos especialistas. Como resposta a essa investigação, foi possível entendermos que o aplicativo *Learn Autism* possui uma usabilidade considerada adequada, uma vez que pontuou acima da nota mínima (68 pontos).

Figura 9: Resultado do questionário SUS no aplicativo *Learn Autism*. Fonte: os autores (2025).

AV1	AV2	AV3	AV4	AV5
52,5	65	75	77,5	92,5

O fato da nota ter sido próxima a mínima, pode ter sido devido a alguns fatores, como o caso de o aplicativo falhar na prevenção de erros, como ocorre quando este induz o usuário a perder seu progresso devido a má orientação ofertada. Como também pelo fato de não haver um importante recurso para aplicativos que fornecem vídeos: um histórico de exibição. Outros

problemas encontrados que podem ter afetado no julgamento dos especialistas foi o fato de a *thumbnail* do vídeo não expor a minutagem dele, dificultando assim a escolha do vídeo que será assistido, e, também, a funcionalidade de *download* de vídeos não funcionar, uma vez que ao clicar no ícone de *download* nenhum vídeo é baixado. Por fim, outro fator que pode ter afetado no julgamento é o fato de muitas vezes o aplicativo levar mais do que seis segundos para efetuar uma ação, de forma a não permitir que o usuário tenha uma experiência de uso fluida.

Dessa forma, tendo em vista que o aplicativo pontuou próximo à nota mínima, faz-se necessário estudos mais aprofundados a fim de entender os problemas localizados e como estes podem ser consertados. Ademais, recomenda-se a realização de um teste de usabilidade com usuários, para entender a perspectiva desses para com a interface.

5 Discussão

De acordo com Santa Rosa e Santa Rosa (2020), o emprego do Questionário SUS após a realização de uma Avaliação Heurística demonstra bons resultados, uma vez que auxilia o pesquisador a entender como os problemas de usabilidade encontrados impactam na percepção do indivíduo durante a interação.

Já em relação à quantidade de avaliadores utilizados, esta se mostrou suficiente assim como indicado por Nielsen (1994). De forma que cinco avaliadores é uma quantidade suficiente para manter um bom custo-benefício para a avaliação.

Além disso, faz-se necessário que designers apliquem estratégias de acessibilidade voltadas para concepção de interfaces digitais para o público autista, como é o caso do guia de diretrizes acessíveis utilizado nesse projeto, o GAIA. Caso o posto não ocorra, tais pessoas continuarão em uma posição de invisibilidade, de forma que se sentirão ainda mais excluídas da sociedade e do meio digital, ações que ferem tanto a acessibilidade comunicacional quanto a instrumental³.

Portanto, uma sociedade inclusiva é capaz de atender a seus membros através da quebra de barreiras, de modo que os atributos pessoais sejam recebidos como condições normais dos cidadãos (Salton *et al.*, 2017). Dessa forma, a inclusão de pessoas autistas significa permitir que estas sejam participantes efetivas da sociedade.

Ademais, essa pesquisa tem caráter replicável, uma vez que seguiu métodos de investigação acessíveis, como é o caso da Avaliação Heurística e o Questionário SUS. De modo que, para replicá-la, bastaria selecionar a interface desejada e familiarizar os avaliadores a ela. Sendo assim, aplicar tal pesquisa com avaliadores de outras populações não parece ser um impeditivo, contanto que não exista barreira linguística entre os avaliadores e a interface.

³ De acordo com Salton *et al.* (2017), acessibilidade comunicacional é a ausência de barreiras na comunicação interpessoal, enquanto acessibilidade instrumental é a ausência de barreiras nos instrumentos, utensílios e em ferramentas de trabalho, estudo ou lazer.

Por fim, tal pesquisa se mostrou relevante uma vez que, caso os pontos de melhoria elencados pelos avaliadores sejam postos em prática através de um *redesign* da interface, o usuário será capaz de acessar esta informação de modo mais eficaz e rápido, uma vez que segundo Pettersson (2012), o Design da Informação é a área do conhecimento que busca otimizar a obtenção de informação através de recursos comunicacionais.

6 Conclusão

Pettersson (2012) e Garrett (2011), defendem que o Design da Informação visa garantir que a informação seja facilmente compreendida pelo receptor, ou seja, que a informação seja mais acessível para o público destinado. Sendo assim, caso pessoas autistas sejam consideradas como potenciais receptores dessas informações, podemos dizer que tais pessoas estariam sendo incluídas no meio digital. E, desta maneira, podemos relacionar essas características ao GAIA, uma vez que este foi proposto sob o intuito de facilitar o uso de interfaces digitais para usuários com autismo, com diretrizes que abordam a disposição do conteúdo.

De acordo com a análise realizada, foi possível entender que o aplicativo apresenta poucas falhas de acessibilidade, uma vez que das 28 diretrizes estabelecidas pelo GAIA, apenas 8 destas foram feridas pelo aplicativo investigado. Além disso, de acordo com o resultado do questionário SUS, a usabilidade deste também é considerada adequada, de forma que o aplicativo necessita de melhorias, mas está em bons níveis de adequação em relação ao público pretendido, permitindo a estes uma boa compreensão da informação ofertada.

Por fim, de acordo com Silva *et al.* (2019), por meio da popularização das tecnologias digitais e da *Internet*, a necessidade de organizar a informação e tornar a comunicação mais efetiva para os usuários foi aumentada. Dessa forma, utilizar princípios do Design da Informação para construir interfaces acessíveis se mostra necessário.

7 Referências

- American Psychiatric Association - APA. (2014). Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5. (5 ed.). Porto Alegre: Artmed, 2014.
- Brasil. (2002). Decreto Nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8742.htm
- CDC. (2023). *Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years*. Disponível em https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/72/ss/ss7202a1.htm?s_cid=ss7202a1_w
- FrasCara. J. (2011). *¿Qué es el diseño de información? Buenos Aires: Ediciones Infinito.*
- Gallavin, G. Digital.gov. *System Usability Scale (SUS): improving products since 1986*. Disponível em <https://digital.gov/system-usability-scale-improving-products-since-1986/>

- Garrett, J. (2011). *The elements of user experience: user-centered design for the web and beyond*. Berkeley, CA: New Riders.
- Gillis, A. (2024). TechTarget. *What is an application?*. Disponível em <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/application>
- Islam, R., & Mazumder, T. (2010). *Mobile Application and Its Global Impact*. *International Journal of Engineering & Technology*, 10(6), 72-78.
https://www.researchgate.net/publication/308022297_Mobile_application_and_its_global_impact
- Khowaja, K., & Salim, S. (2015). *Heuristics to Evaluate Interactive Systems for Children with Autism Spectrum Disorder (ASD)*. PLoS ONE 10(7): e0132187.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132187>
- Melo, A. (2014). Acessibilidade e Inclusão Digital em Contexto Educacional. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação (4-41). São Paulo, São Paulo. Disponível em <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/pie/article/viewFile/3152/2666>
- Moran, K., & Gordon, K. (2023). *How to Conduct a Heuristic Evaluation*. Disponível em <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>
- Nielsen, J. (1994). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Disponível em <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Nielsen, J. (1994). *The Theory Behind Heuristic Evaluations*. Disponível em <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/theory-heuristic-evaluations/>
- Pettersson, R. (2002). *Information design: an introduction*. (Vol. 3). John Benjamins Publishing Company.
- Pettersson, R. (2012). *It depends: ID – principles and guidelines* (4. ed.). Tullinge: International Institute for Information Design.
- Pichiliani, T. (1994). Gaia: um guia de recomendações sobre design digital inclusivo para pessoas com autismo. (1. ed.). Curitiba: Appris.
- Quintão, F., & Triska, R. (2013). Design de informação em interfaces digitais: origens, definições e fundamentos. *Revista Brasileira de Design da Informação*, 10(2), p. 105-118.
- Resnick, A. (2021). *What Does It Mean to Be Neurodivergent?*. Disponível em <https://www.indianaadoptionprogram.org/wp-content/uploads/2022/04/What-is-Neurodivergence-Very-Well-Mind.pdf>
- Salton, B., et al. (2017). Manual de acessibilidade em documentos digitais. (1. ed.). Rio de Janeiro: Rio Books, 2020. Bento Gonçalves: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.
- Santa Rosa, J., & Santa Rosa, C. (2020). Avaliação Heurística de Interfaces. (1. ed.). Rio de Janeiro: Rio Books, 2020.
- Silva, D., et al. (2019). eDesign da Informação no Jornalismo: um Estudo na Plataforma EstadãoDados. In: Anais do 9º CIDI e 9º CONGIC. (pp. 272-281). Minas Gerais, BH.
- Tucano, D. (2021). Criação de aplicativos multilíngues e acessíveis: um relato das fases iniciais de design do aplicativo Allyx (Monografia de dissertação). Universidade de Brasília, Brasília.

World Health Organization (2011). Relatório mundial sobre deficiência. São Paulo: Governo do estado de São Paulo.

Sobre os autores

Layne Rayssa L. Tomaz, mestrande, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

<laynetomaz.rn@gmail.com>

José Guilherme S. Santa Rosa, Dr., Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

<jguilhermesantarosa@gmail.com>