

# Aplicativo móvel para a triagem e gestão do Transtorno de Espectro Autista na Atenção Primária

Mobile application for the screening and management of Autism Spectrum Disorder in Primary Care

Aplicación móvil para el tamizaje y manejo del Trastorno del Espectro Autista en Atención Primaria

## RESUMO

**Objetivo:** desenvolver um aplicativo móvel assistencial e educativo para triagem e gestão do Transtorno do Espectro Autista na Atenção Primária. **Métodos:** estudo metodológico utilizando o modelo Analysis, Design, Development, Implementation e Evaluation. Dividiu-se nas fases: levantamento de informações (revisão de escopo e de literatura); design e sequenciamento dos conteúdos; adaptação de recursos didáticos. O software Elo foi criado para os sistemas Android e IOS em plataformas de design gráfico, considerando os usuários (profissionais de saúde) e o público (lactentes). Para desenvolvimento do protótipo, seguiu-se as etapas: planejamento, análise de requisitos, codificação e desenvolvimento. **Resultados:** Foram produzidas 45 telas de acesso do software ELO: login, menu, diagnóstico e link da caderneta da criança, tela de M-CHART-R-definição. **Conclusão:** O desenvolvimento do aplicativo móvel ELO apresenta-se como importante ferramenta educacional e assistencial para acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil, identificação precoce e gestão do Transtorno do Espectro Autista na Atenção Primária à Saúde.

**DESCRIPTORIOS:** Atenção Primária em Saúde; Tecnologia em Saúde. Diagnóstico Precoce, Transtorno do Espectro Autista.

## ABSTRACT

**Objective:** to develop a mobile application, cross-platform reference for Integrative Community Therapy. **Method:** From a methodological research, between March 2019 and January 2020, the application was developed in stages, using programming aimed at mobile devices with contextualized instructional design, including technologies in HTML, CSS and JavaScript. **Result:** 16 application screens were designed in Adobe XD software. The prototype was produced to run on Android and IOS tablets and smartphones, aiming at simulating the application's operation through navigation between all screens. **Conclusion:** it is understood that the development of mobile applications related to scientific research is important, as the contents tend to be analyzed and tested by professionals who know the real needs of end users.

**DESCRIPTORS:** Mobile Applications; Information Technology; Primary Health Care; Complementary Therapies; Community Networks.

## RESUMEN

**Objetivo:** desarrollar una aplicación móvil asistencial y educativa para el cribado y manejo del Trastorno del Espectro Autista en Atención Primaria. **Métodos:** estudio metodológico utilizando el modelo de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Se dividió en fases: recopilación de información (alcance y revisión de la literatura); diseño y secuenciación de contenidos; adaptación de recursos didácticos. El software Elo fue creado para sistemas Android e IOS en plataformas de diseño gráfico, considerando usuarios (profesionales de la salud) y público (infantes). Para el desarrollo del prototipo se siguieron los pasos: planificación, análisis de requisitos, codificación y desarrollo. **Resultados:** se produjeron 45 pantallas de acceso al software ELO: inicio de sesión, menú, diagnóstico y enlace al manual del niño, pantalla de definición M-CHART-R. **Conclusión:** El desarrollo de la aplicación móvil ELO es una importante herramienta educativa y asistencial para el seguimiento del crecimiento y desarrollo infantil, identificación temprana y manejo del Trastorno del Espectro Autista en la Atención Primaria de Salud.

**DESCRIPTORIOS:** Atención Primaria de Salud; Tecnología de la Salud. Diagnóstico Precoz, Trastorno del Espectro Autista.

**RECEBIDO EM:** 20/03/2023 **APROVADO EM:** 03/04/2023

### Andrea Gondim Mendonça

Médica. Mestre em Saúde da Família. Faculdades Nova Esperança (FACENE/FAMENE).  
ORCID:0000-0002-0759-8872

### Camila Porpino Maia Garcia

Médica. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família. Faculdades Nova Esperança (FACENE/FAMENE).  
ORCID:0000-0002-2616-5319

### Adriane da Cunha Aragão Rios Fagundes

Enfermeira. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Inovação em Saúde.  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).  
ORCID: 0000-0003-3041-598X

## CleytonCézar Souto Silva

Doutor em Enfermagem. Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família. Faculdades Nova Esperança (FACENE/FAMENE)

ORCID: 0000-0002-6187-0187

## Yana Balduino de Araújo

Doutora em Modelos de Decisão e Saúde. Universidade do Mato Grosso.

ORCID: 0000-0002-6308-0904

## Vagna Cristina Leite da Silva Pereira

Doutora em Enfermagem. Vice-Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família. Faculdades Nova Esperança (FACENE/FAMENE).

ORCID: 0000-0002-8831-3620

## INTRODUÇÃO

As ações realizadas na Atenção Primária à Saúde (APS) especificamente as que são destinadas a crianças menores de 2 anos apresentam potencial para a prevenção de agravos da saúde na fase adulta. Uma importante prática que mitiga riscos e identifica atrasos e vulnerabilidades é a puericultura. Sua realização é importante como prática de vigilância, atenção, escuta qualificada, criação de vínculo e confiança<sup>(1)</sup>. Esse seguimento do cuidado prevê desde a alta qualificada do recém-nascido (RN) da maternidade, a orientação sobre a Caderneta da Criança (CC) e o primeiro contato com a APS, registrando informações sobre o pré-natal, parto e consultas de puericultura, sendo um meio de comunicação entre a família e os profissionais de saúde<sup>(2)</sup>.

No contexto atual, o acompanhamento do crescimento e desenvolvimento (CD) tem apresentado fragilidades tanto no que diz respeito ao preenchimento adequado dos dados na CC<sup>(2-4)</sup> bem como na condução ideal da vigilância do crescimento e desenvolvimento, uma vez que muitas consultas meramente se restringem ao acompanhamento dos valores antropométricos<sup>(5)</sup>.

Nesse sentido, na disrupção do acompanhamento do crescimento e desenvolvimento, transtornos que interfiram no neurodesenvolvimento podem trazer à saúde infantil vulnerabilidades que se intensificam ainda mais se acrescidas da falta de habilidade e conhecimento técnico

ao conduzir essas situações.

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) se apresenta como exemplo crescente de casos com impacto no sistema de saúde, sendo a APS a porta de entrada no percurso assistencial e com importante função de triagem precoce para melhor diagnóstico e conduta, tendo ainda, a CC como tecnologia facilitadora desse processo.

O aumento de casos diagnosticados de TEA no Brasil é acompanhado da transição epidemiológica, trazendo inúmeras indagações, que vão desde o método de triagem até a qualidade da assistência oferecida pelos profissionais de saúde. Estudo recente centrado no cuidado dessas crianças na APS mostraram um aumento de incidência, sobretudo, em comunidades mais vulneráveis socioeconomicamente, além disso, evidenciou-se preocupações relacionadas aos processos de triagem, diagnóstico, qualificação profissional e necessidade de melhorias que possibilitem uma intervenção precoce adequada<sup>(6)</sup>.

O uso das tecnologias em saúde cada vez mais auxilia na aquisição de conhecimento e atualização dos saberes. No contexto da APS e da dimensão relacional, as tecnologias devem ser utilizadas com o objetivo de fortalecer o vínculo entre a equipe multiprofissional e o usuário, sendo apresentadas por diferentes abordagens, destacando-se as tecnologias educacionais, gerenciais e assistenciais. A concepção de tecnologia torna-se ampliada, transcendendo a ideia generalizada que a resume a procedimentos técnicos e operacionais, assim como a sua banalização. Dessa maneira, a tecnologia é

tida como a soma de experiências cotidianas e de pesquisas, resultando em séries de conhecimentos científicos para a produção de materiais, a fim de possibilitar intervenções, a partir de avaliação e controle sistêmico de todo o processo<sup>(7)</sup>.

As tecnologias educacionais, assistenciais e gerenciais unificam ações teóricas e práticas a pesquisas, construindo um saber técnico-científico útil na melhoria de relações pessoais e profissionais, possibilitando que os sujeitos interfiram na sua realidade através da resolução de problemas. Conforme aponta estudo<sup>(8)</sup>, as tecnologias disponíveis para auxiliar os profissionais da APS, no contexto do crescimento e desenvolvimento, apontam para uma evolução no sentido de disponibilização de opções para uso, ainda que careçam de melhor divulgação e fortalecimento.

Mediante o exposto, emerge a necessidade de auxiliar o profissional de saúde para ampliar o conhecimento e facilitar na prática o processo de vigilância infantil através do fortalecimento do acompanhamento adequado e identificação de possíveis atrasos no neurodesenvolvimento de forma precoce. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi desenvolver um aplicativo móvel educativo assistencial para triagem do TEA na Atenção Primária.

## MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa metodológica que aborda o processo de desenvolvimento de instrumentos e estratégias, contemplando os métodos de obtenção e organização

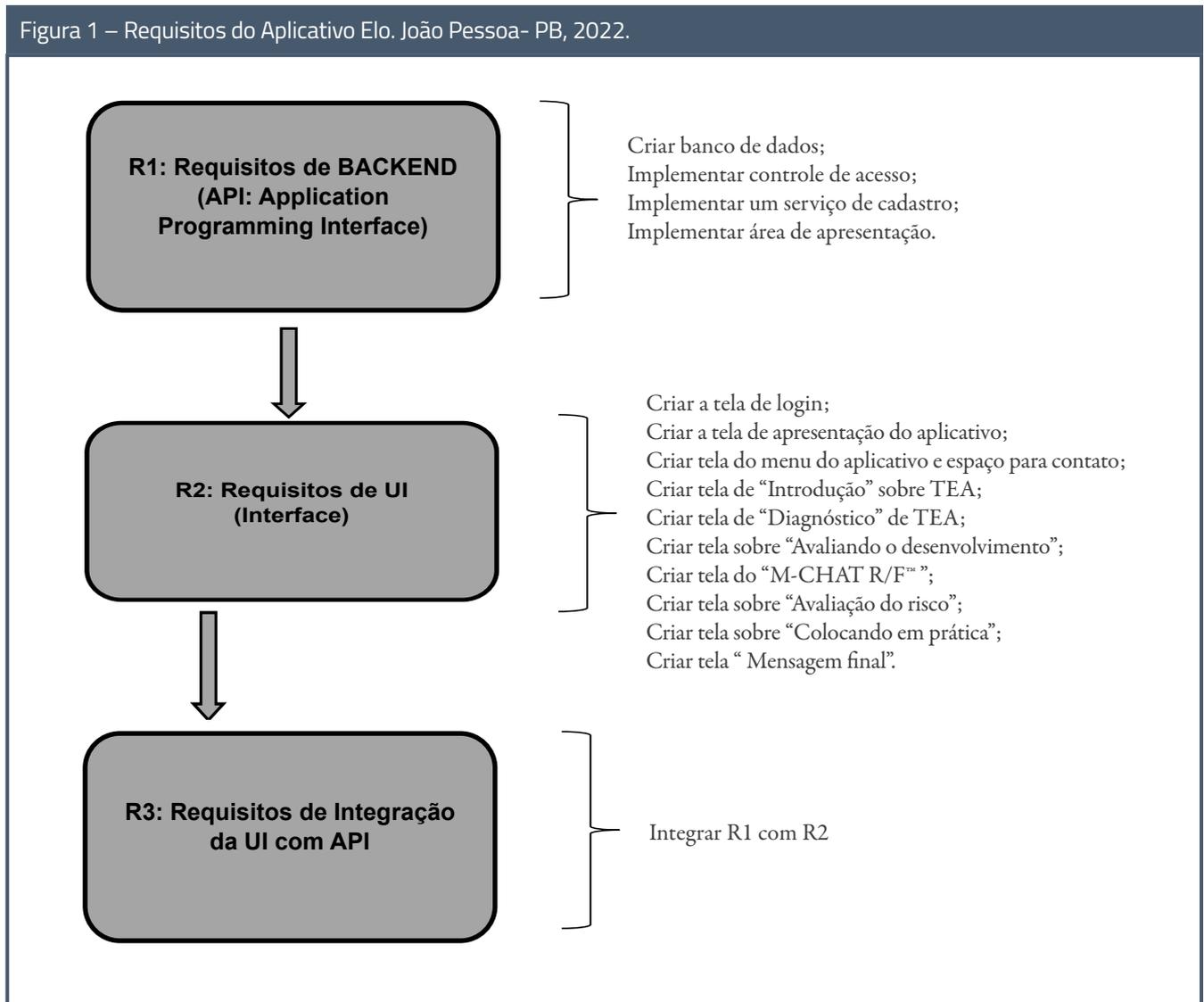
de dados, guiando a pesquisa<sup>(9)</sup>. O estudo foi desenvolvido em João Pessoa-PB, nos anos de 2021 e 2022 utilizando o modelo Analysis, Design, Development, Implementation e Evaluation (ADDIE), que se divide em pequenas fases interdependentes, no qual se separa a ‘concepção’ do planejamento (análise, design, desenvolvimento) da ‘execução’ do mesmo (implementação e avaliação).

Dessa forma a fase 1 contemplou análise: consiste em delimitar o problema educacional e projetar uma solução aproximada, através da análise situacional com levantamento de necessidades e informações, sendo consolidada por meio de uma revisão de

escopo que mapeou as tecnologias disponíveis sobre o tema<sup>(8)</sup> e uma revisão de literatura acerca da triagem do TEA na APS<sup>(9)</sup> adicionadas das publicações do Ministério da saúde, como a Caderneta da criança e a linha de cuidado do Transtorno do Espectro Autista (TEA) na criança, a ferramenta M-CHAT-R e demais artigos científicos<sup>(11-13)</sup> as quais serviram de suporte teórico.

A fase 2: Design: compreendeu o planejamento de design da situação propriamente dita, através de mapeamento e sequenciamento dos conteúdos, estruturados pelo trabalho de profissionais de diferentes áreas que trabalham na mesma direção para produzir

solução homogênea e focada nos objetivos educacionais. E, por fim, a fase 3: desenvolvimento de protótipo: consiste na produção e adaptação de recursos e materiais didáticos, parametrização de ambientes virtuais e a preparação de suportes pedagógicos, tecnológicos e administrativos. Nesta fase o resultado do projeto é a apresentação de conteúdo, e se iniciou com a definição do objeto, público-alvo do conteúdo a ser abordadas e definição de plataformas a serem trabalhadas. Os requisitos foram exemplificados na figura (Figura 1) abaixo:



Fonte: MENDONÇA AG, et al., 2023.

O software Elo apresentar-se-á nas lojas virtuais fazendo uso de uma logomarca, criada pelo designer de produto, a partir das seguintes plataformas de design gráfico: Figma e Adobe Illustrator. Será caracterizado pela utilização de um plano de fundo de cor azul, tonalidade essa com representatividade no TEA e ilustração do nome do aplicativo que faz alusão a união e integração centrado na pessoa e utiliza um símbolo do autismo que é o quebra-cabeça na letra “o” da palavra Elo, objetivando, através de suas diferentes cores e formas, mostrar a diversidade de características que compõe o espectro de sinais do TEA, e que se unidos integram o indivíduo através de uma melhor qualidade de vida, inclusão e sobretudo respeito nas diversidades. Toda ilustração criada foi estruturada ao considerar os usuários desse aplicativo (profissionais de saúde) e o público objeto do estudo que são os lactentes. Dessa forma, ao fazer a ilustração foi considerado os lactentes, profissionais de saúde e pais/cuidadores.

Para desenvolvimento do aplicativo, foram seguidas todas as etapas descritas na sequência: Etapa de Planejamento: nessa etapa foi avaliado a disponibilidade das tecnologias do mercado, metodologias de desenvolvimento utilizadas, linguagem de programação mais pertinente para o desenvolvimento, bem como, as principais plataformas para a realização de análise de número de usuários, facilidades de acesso e utilização pós-desenvolvimento.

Análise de requisitos: Foi realizado o levantamento de requisitos funcionais, não funcionais e normativas da aplicação que o sistema deve conter. Destaca-se como requisito funcional, a implantação de caixas de texto com informativos sobre o transtorno do espectro autista. Como requisitos não funcionais, ressalta-se como necessário a facilidade e rapidez na utilização, assim como o amplo acesso e entendimento da solução desenvolvida.

Codificação: Após levantamento das definições na elaboração do conteúdo por meio de revisão de literatura<sup>(10)</sup>, os dados coletados foram apresentados em um formato adequado para, posteriormente, serem codificados em linguagem computacional e embutido

no software, em um ambiente robusto e integrado de desenvolvimento, de acordo com os requisitos definidos na fase de planejamento. Foi utilizado o paradigma de linguagem de programação orientado ao objeto, com o dinamismo, portabilidade, alta performance e a segurança da linguagem Java.

Desenvolvimento: A forma de uso e o nível de qualidade do uso do aplicativo foi considerado durante todo o seu desenvolvimento, observando suas funções, interfaces, quem vai interagir com elas e manusear o sistema. Levou-se em consideração o ambiente em que o aplicativo deverá ser utilizado, e uma série de pontos foram observados durante toda a construção da ferramenta como orienta na literatura<sup>(14)</sup>.

O protótipo foi produzido para ser executado em tablets e smartphones Android e IOS, visando à simulação do funcionamento do aplicativo através de navegações entre todas as telas e redirecionamentos. Foram desenhadas 45 telas e o aplicativo ficará disponível nas lojas de aplicativos com ID específico de registro para as respectivas plataformas Apple Store e Google Play.

Para promover uma melhor usabilidade do protótipo aqui apresentado, consideraram-se os princípios básicos seguidos durante o desenvolvimento do software e valorizados nesse estudo. São eles: esforço mínimo do usuário; mais reconhecimento de funções do que exigência de memória do usuário; frustração mínima durante o manuseio; aumentar o uso a partir de padrões e hábitos de trabalho; observar a tolerância para as diferenças entre as pessoas que utilizarão o sistema; observar as mudanças nos possíveis ambientes em que o sistema será utilizado; presença de interfaces de comunicação para notificação de problemas; apoio máximo a essas tarefas pelo sistema<sup>(15)</sup>.

O software Elo foi desenvolvido com contribuição de designer de produto através de prestação de serviço contratado para elaboração artística da obra, cedendo assim os direitos autorais à autora como pessoa física, sendo assim ela a proprietária e responsável pela obra no âmbito literário e científico.

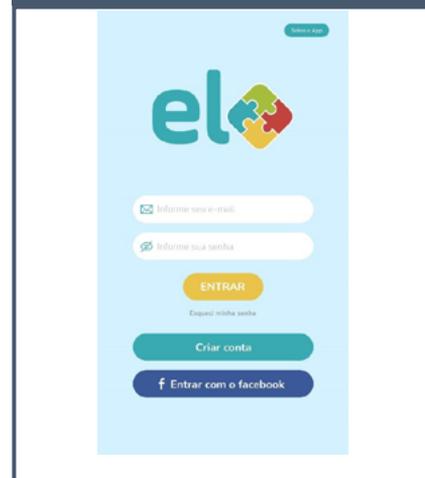
O estudo utilizou como fonte de dados informações de domínio público (artigos originais, publicações do ministério da saúde)

dispensando dessa forma, a apreciação, análise e parecer pelo comitê de ética que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos.

## RESULTADOS

O produto tecnológico tem como tela inicial o nome do aplicativo e imagem da sua logomarca (FIGURA 2).

Figura 2 – Tela de Login do Aplicativo Elo. João Pessoa- PB, 2022.



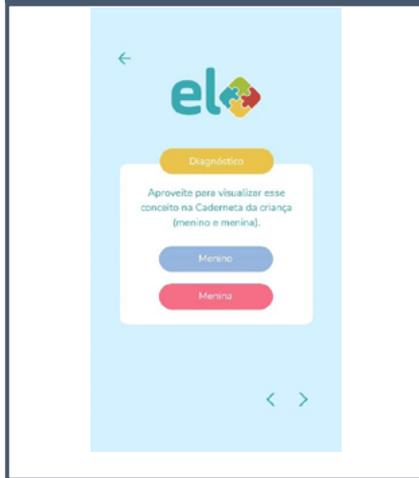
Fonte: MENDONÇA AG, et al., 2023.

Figura 3 – Tela de Menu do Aplicativo Elo. João Pessoa- PB, 2022.



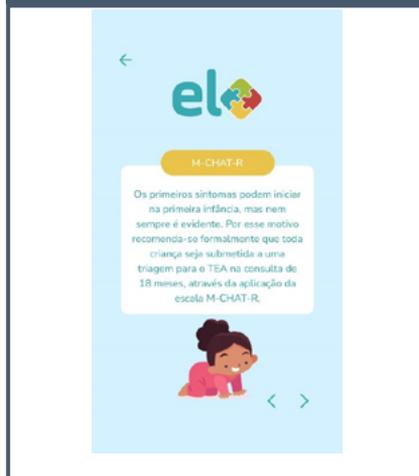
Fonte: MENDONÇA AG, et al., 2023.

Figura 4 – Tela de Diagnóstico e link da CC. João Pessoa- PB, 2022.



Fonte: MENDONÇA AG, et al., 2023.

Figura 5 – Tela de M-CHAT-R definição. João Pessoa- PB, 2022.



Fonte: MENDONÇA AG, et al., 2023.

Essa tela possibilita o login do usuário ao informar endereço eletrônico e senha, podendo utilizar cadastro de facebook ou criar um novo cadastro que direcionará para outra tela. Nessa tela é possível acessar em link “Sobre o app” que direciona para informações referentes ao objetivo e propósito deste aplicativo.

A tela de menu (FIGURA 3) são apresentados o menu expansivo com botões de múltipla escolha que direcionam para temas como: Introdução, Diagnóstico, Ava-

liando o desenvolvimento, M-CHAT-R, Avaliando o risco, Colocando em prática e Mensagem final.

A tela (FIGURA 4), sugere a utilização da Caderneta da criança, disponível em versão “menino” e “menina”, apresentando botões com cores diferentes (azul e rosa respectivamente) para se ter acesso a elas.

A tela (FIGURA 5) apresenta a definição da escala M-CHAT-R e sua recomendação de aplicação na consulta de 18 meses, como ferramenta de triagem para TEA disponível na Caderneta da criança.

Especificamente na tela “cadastro” aparecem informações com irão compor o cadastro do usuário do aplicativo, como: endereço eletrônico, senha, confirmação de senha, cidade de origem, estado e “eu sou”; informações essas de preenchimento obrigatório. O item “eu sou” compreende informações sobre usuário se o mesmo se trata de médico, enfermeiro, pais, estudante da área de saúde, cuidadores ou outro profissional de saúde. Descreve ainda nesta tela a opção como preenchimento obrigatório sobre leitura e concordância com os Termos e condições e políticas de privacidade. descreve o aceite de termos e condições e políticas de privacidade de acordo com o disposto na Lei nº 13.709/2018 e Marco Civil da Internet.

No botão “introdução” está descrito a definição e prevalência do Transtorno do Espectro Autista (TEA), etiologia, fatores de risco e a linha de cuidado publicado pelo Ministério da saúde<sup>(11)</sup>. Na opção “diagnóstico” são apresentados os sinais de alerta, o ambiente para diagnóstico do TEA, link para Caderneta da Criança, exames complementares e comorbidades. Na opção “avaliando o desenvolvimento infantil” enfatiza a importância do acompanhamento dos marcos de desenvolvimento na audição, visão e aspectos do sistema motor.”avaliando o risco” cita a legislação que torna obrigatória a aplicação de ferramenta de triagem em crianças para alterações de desenvolvimento, surge a afirmação que a escala não tem caráter diagnóstico, apresenta a correlação da resposta em escala e sua pontuação, descreve a possibilidade de resultados falso-negativos e conduta a ser tomada nesses casos, e que em que caso é considerado positivo e

qual conduta a ser tomada. O botão “colocando em prática” nesse ponto é permitido a aplicação da escala M-CHAT-R/F que está disponível na Caderneta da criança, que pode ser visualizada amplamente com rolamento da tela e gerando após preenchimento de itens de 1 a 20 um somatório final visualizado, a pontuação final e a conduta determinada em um quadro disponível ao fim da tela. Por fim, como “mensagem final” na qual se enfatiza importância do uso de ferramenta como triagem para um diagnóstico e intervenção precoce. Sugere ainda a utilização da Caderneta da criança como importante instrumento de abordagem na saúde infantil.

Dessa forma, o aplicativo Ello é composto ao todo por 45 telas de acesso que permitem acessibilidade e disseminação do conhecimento, estreitando vínculo profissional de saúde- usuário-família na assistência à saúde, se propondo a ser inserido no contexto de triagem precoce da criança com TEA.

## DISCUSSÃO

O desenvolvimento de ferramentas tecnológicas possibilita acessibilidade, integração e maior gerenciamento do cuidado. Com o avanço da inclusão de tecnologias no cenário de saúde, houve um menor distanciamento na interface usuário-profissional de saúde, impactando positivamente da assistência prestada, que se tornou mais segura e assertiva<sup>(16)</sup>. Entre as tecnologias, os aplicativos apresentam grande importância, sendo desenvolvidos e usados no ensino de profissionais de saúde e autogerenciamento de pacientes<sup>(17,18)</sup>.

Através de revisão de escopo<sup>(8)</sup> cujo objeto de estudo foram instrumentos de acompanhamento de crescimento e desenvolvimento de lactentes, identificou-se que os maiores números de resultados de ferramentas com evidência científica são os aplicativos, sendo prioritariamente destinados a usuários do sistema de saúde, e que quando possuem finalidade assistencial apresentam dificuldades de integrar sistemas que operam na interface usuários e profissionais de saúde.

Estudos reforçam que aplicativos com foco educacional devem ser estimulados

por contribuir para aprendizado que oferta suporte à prática assistencial, entretanto essa contribuição deve ter análise crítica pois isoladamente não garante o melhor aprendizado, mas sim um instrumento que favorece à autonomia e cooperação no processo de conhecimento<sup>(16)</sup>. Os aplicativos educacionais favorecem o acesso ao conhecimento a profissionais de saúde de áreas remotas e promovem melhoria na qualidade da prestação de serviço para população assistida<sup>(16)</sup>. Contudo, financiamento, sustentabilidade operacional e disponibilidade da tecnologia são desafios evidenciados<sup>(18)</sup>. O uso de aplicativo na área de saúde pode ajudar pais a incorporarem bons hábitos de saúde, modificando assim comportamento<sup>(19)</sup>.

De modo geral as tecnologias móveis assistenciais possibilitam além de orientações terapêuticas qualificadas, diagnósticos confiáveis, como também aquisição de experiência pelos graduandos e empoderamento dos pacientes com incentivo às práticas de autocuidado e fortalecimento de vínculo assistencial com usuários e familiares<sup>(20)</sup>. Na área da saúde, mais de 165.000 aplicativos móveis foram disponibilizados através do iTunes e lojas de aplicativos Android desde 2015 e em 34% dos celulares dos usuários tinham pelo menos um aplicativo relacionado à saúde em seu dispositivo<sup>(20)</sup>. Outro dado que ratifica a acessibilidade destes dispositivos, publicado em 2018 pela Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio (PNAD), é que o telefone celular é o tipo de equipamento mais usado para ter acesso à internet em domicílio e está presente em mais de 99,2% das residências no país<sup>(21)</sup>.

De acordo com a Pesquisa do Consumidor móvel global de 2019, nos países mais desenvolvidos, cerca de 90% dos adultos possuem um smartphone, com cerca de 95% desses smartphones sendo usados diariamente<sup>(21)</sup>. Esse exemplo de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) vêm se destacando por possibilitarem a comunicação e inúmeras funcionalidades, ofertando ao usuário um sistema operacional eficiente e de fácil acesso à internet<sup>(20)</sup>.

Por outro lado, como importante exemplo de ferramenta robusta e subutilizada, tem-se a Caderneta da criança que apresen-

ta baixa sensibilização dos profissionais de saúde para seu preenchimento, sendo vista como burocracia do serviço, apresentando ausência do instrumento nos serviços de saúde, fragilidades no processo de comunicação e desvalorização do uso da caderneta por parte dos familiares<sup>(23,24)</sup>. No contexto de análise do acompanhamento e vigilância infantil o não envolvimento dos familiares nessa prática de uso da CC, também é referida por familiares como falha na comunicação com profissionais de saúde com prejuízo para o desenvolvimento da criança por não inclusão dos cuidadores nessa ação, expondo fragilidades e aumentando a vulnerabilidade do universo infantil<sup>(25,26)</sup>.

O processo de vigilância do desenvolvimento está relacionado desde a promoção até à detecção de problemas no desenvolvimento normal na atenção primária à saúde da criança. É um processo contínuo e sofre influência de profissionais de saúde, pais, cuidadores, professores e outros. No APS, o acompanhamento do desenvolvimento infantil se consolida e é capaz de identificar precocemente alterações que possam impactar no futuro. Isso ocorre principalmente por meio de ações educativas e do seguimento integral das crianças<sup>(27)</sup>.

Nesse contexto, reforçado por políticas públicas centradas no eixo do crescimento e desenvolvimento e da pessoa com deficiência, na lei de proteção dos direitos da pessoa com TEA de nº 12.764/2012<sup>(28)</sup>, e na linha de cuidado para crianças com TEA publicada pelo Ministério da saúde, a tecnologia em saúde da Caderneta da Criança traz em sua nova versão digital um instrumento de triagem para o TEA, que consiste num questionário destinado a pais e cuidadores e com aplicação facilitada pelos profissionais de saúde, o M-CHAT-R/F (Checklist modificado para autismo em Crianças). Essa ferramenta é validada, gratuita, de fácil acesso e amplamente utilizado, capaz identificar através de score sinais de alerta no neurodesenvolvimento da criança.

Essa escala corrobora com o diagnóstico precoce e triagem de sinais do desenvolvimento atípico que direcionam para intervenções iniciais e melhor qualidade de vida do público infantil. Para maior apli-

cabilidade da escala a mesma foi traduzida para o português e validada o questionário M-CHAT, levando em consideração diferenças culturais e linguísticas<sup>(29)</sup>. A tradução desse questionário e sua adaptação para o português foi de suma importância, pois havia poucas possibilidades de tecnologias em saúde que corroborassem para o diagnóstico de TEA no Brasil. Contudo, estudos ainda se fazem necessários para compreender toda diversidade cultural do nosso país que é tão extenso territorialmente e complexo sob aspecto neurolinguístico.

Em revisão de escopo recente<sup>(30)</sup> que analisou a disponibilidade de ferramentas de diagnóstico para triagem precoce de TEA na APS, encontrou-se como resultado vários estudos, que de modo eficaz aceleraram o processo de diagnóstico e início da terapia personalizada, contudo, apresentam limitações significativas pois algumas estão disponíveis apenas para fins de pesquisa, enquanto outras não possuem evidências científicas que comprovem sua eficácia.

Outros estudos convergem no entendimento de que os sinais de alerta no neurodesenvolvimento devem ser percebidos nos primeiros anos de vida, até por volta de 3 anos de idade, sendo importante que os profissionais de saúde no seguimento infantil fiquem atentos aos marcos do desenvolvimento e às mudanças comportamentais para diagnóstico de TEA cada vez mais cedo, e consequentemente um encaminhamento precoce para intervenções comportamentais, contribuindo assim, para uma prevenção de perda de suas funcionalidades normais e melhores resultados em relação a manutenção da neuroplasticidade cerebral normal<sup>(10)</sup>.

O M-CHAT-R/F apresentou maior especificidade e valor preditivo positivo quando comparado com outros instrumentos de triagem para TEA aos 18 meses de idades<sup>(31)</sup>. Analogamente, estudos<sup>(32)</sup> analisaram a relevância do M-CHAT-R por disponibilizar informações importantes para o diagnóstico do TEA e confirmaram que esta escala é o instrumento mais exato que permite triagem precoce e o acompanhamento dos sintomas do transtorno. Crianças com histórico familiar de TEA tem três vezes mais chance de apresentar o risco de

desenvolver o transtorno do neurodesenvolvimento<sup>(33)</sup>.

Um estudo chileno que validou o M-CHAT-R/F como tecnologia de triagem para detecção precoce de TEA obteve confiabilidade Alfa de 0,889, sensibilidade discriminante e especificidade de 100% e 98%, e as concorrentes foram 100% e 87,5% respectivamente<sup>(34)</sup>. Diante da análise de literatura, esta escala de triagem e suas variações apresentam alta sensibilidade e confiabilidade para corroborar com o diagnóstico do TEA. Assim a implantação dessa escala na Caderneta da Criança veio facilitar o acesso a profissionais a esse instrumento, facilitando também a abordagem inicial e o acompanhamento contínuo desses pacientes pelos profissionais de saúde.

Nesse ínterim, tem-se o importante desenvolvimento do software Elo como aplicativo móvel de caráter educacional e assistencial, preenchendo lacunas e ratificando o robusto instrumento de vigilância infantil da Caderneta da Criança, revelando-se como uma ferramenta inovadora por disseminar o conhecimento sobre rastreamento de risco para TEA e uso de escala que facilita essa triagem e desse modo possibilita maior impacto positivo na saúde infantil.

Ao reduzir vulnerabilidades e minimizar fragilidade, o aplicativo móvel Elo favore-

ce que a prática educativa e assistencial seja centrada na prevenção e detecção precoce de alterações do crescimento e desenvolvimento infantil, favorecendo ainda a vinculação dos pais e/ou cuidadores com os profissionais de saúde da APS. Avaliações de rastreio com pais e cuidadores favorecem que as informações colhidas tenham mais acurácia e permitem condutas mais assertivas<sup>(35)</sup>. Esse software atende ainda a demanda do cenário de inclusão de novas tecnologias para o SUS de maneira ágil, intuitiva e positiva, proporcionando acesso ao conhecimento e maior qualidade da assistência.

## CONCLUSÕES

O desenvolvimento do Elo aplicativo móvel educativo assistencial para triagem do TEA na Atenção Primária apresenta-se como importante ferramenta educacional e assistencial de vigilância infantil para capacitação de profissionais de saúde no acompanhamento na primeira infância, além de apresentar caráter inovador uma vez que não há ferramenta semelhante que permita a subsidiar o uso da caderneta da criança e do acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil, favorecendo a identificação precoce de sinais de alerta para o TEA de forma acessível e intuitiva.

A relevância do estudo está na contribuição na produção de novas tecnologias em saúde, como a de aplicativos móveis, para fortalecer a própria CC e a linha de cuidado específicas para o TEA em todos à rede de atenção, impactando positivamente na qualidade de vida na criança com TEA.

“  
O próximo passo consiste na realização do estudo de validação desta tecnologia móvel para posterior teste piloto e implementação com robustez na evidência científica e conhecimento adquirido.”

## REFERÊNCIAS

1. Caldas GRF, et al. Puericultura na atenção primária a saúde: problemas evidenciados pelos enfermeiros. *Saúde Coletiva* (Barueri), 2021; 11(61):4784-4797. Disponível em: <https://doi.org/10.36489/saudecoletiva.2021v11i61p4784-4797>
2. Rosolem LH, et al. Caderneta de saúde da criança: coordenação do cuidado e acesso à saúde. *Cogitare Enfermagem*, 2019; 24: e61496. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v24i0.61496>
3. Caminha MFC, et al. Vigilância do desenvolvimento infantil: análise da situação brasileira. *Revista Paulista de Pediatria*, 2017; 35 (1):102-109. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2017/35;1;00009>
4. Pedraza DF, Santos IS. Avaliação da vigilância do crescimento nas consultas de puericultura na Estratégia Saúde da família em dois municípios da Paraíba, Brasil. *Epidemiologia dos Serviços de Saúde*, 2017; 26(4):847- 855. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742017000400015>
5. Reichert APS, Collet, N. Eickmann SH, Lima, MC. Vigilância do desenvolvimento infantil: estudo de intervenção com enfermeiros da Estratégia saúde da família. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 2015; 23(5):954-62. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-1169.0272.2636>
6. Salgado NDM, Pantoja JC, Viana, RPF, Pereira RGV. Transtorno do Espectro Autista em Crianças: Uma Revisão Sistemática sobre o Aumento da Incidência e Diagnóstico. *Research, Society and Development*, 2022; 11(13): e512111335748. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i13.35748>
7. Nietsche EA, Backes VMS, Colomé CLM, Ceratti RN, Ferraz F. Tecnologias educacionais, assistenciais e gerenciais: uma reflexão a partir da concepção dos docentes de enfermagem. *Rev Latino-am Enfermagem* 2005 maio- junho; 13(3):344-53. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281421844009>
8. Mendonça AG, et al. Health technologies for monitoring infant growth and development: scoping review. *Research, Society and Development*, 2022a; 11(14):e188111436271. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36271>

9. Polit DF, Beck CT. Fundamentos de pesquisa em enfermagem. 7nd ed. Porto Alegre; Editora Artmed; 2011.
10. Mendonça AG, et al. Technology And Autistic Spectrum Disorder In Primary Health Care. Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança, 2022b; 20(3):e202.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Caderneta da Criança. [2021a]. Disponível em: [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta\\_crianca\\_menina\\_passaporte\\_cidadania\\_3ed.pdf](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_crianca_menina_passaporte_cidadania_3ed.pdf). Acesso em: 09 abr. 2022.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Transtorno do Espectro Autista (TEA) na criança, Linhas de Cuidado. [2021b]. Disponível em: <https://linhasdecuidado.sau.gov.br/portal/transtorno-do-espectro-autista/>. Acesso em: 20 jun. 2022.
13. Robins DL, Fein D, Barton M. Checklist Modificado para Autismo em crianças pequenas, versão revisada e com consulta de seguimento (M-CHAT-R/F)™. 2009. Disponível em: [https://mchatscreen.com/wp-content/uploads/2020/09/M-CHAT-R\\_F\\_Brazilian\\_Portuguese\\_v2.pdf](https://mchatscreen.com/wp-content/uploads/2020/09/M-CHAT-R_F_Brazilian_Portuguese_v2.pdf). Acesso em: 20 ago. 2022.
14. Lowdermilk T. Design Centrado no Usuário: um guia para o desenvolvimento de aplicativos amigáveis. São Paulo: Novatec Editora, 2013. 184p.
15. Nielsen J, Budiu R. Mobile Usability. Berkley: New Riders, 2012. 216 p.
16. Lima SGG, Brito C, Andrade CJC. O processo de incorporação de tecnologias em saúde no Brasil em uma perspectiva internacional. Ciência & Saúde Coletiva, 2019; 24(5):1709-1722. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018245.17582017>
17. Mosa ASM, Yoo I, Sheets L. A systematic review of health-care applications for smartphones. BMC Medical Informatics and Decision Making, 2012; 12(67): 1-31. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1472-6947-12-67>
18. Tibes CM, Dias J, Zem-Mascarenhas SH. Mobile applications developed for the health sector in Brazil: an integrative literature review. Revista Mineira de Enfermagem, 2014; 18 (2):479-86. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1415-2762.20140035>
19. Lozoya CJS, Giblin-Scanlon L, Boyd LD, Nolen S, Vineyard J. Influence of a Smartphone Application on the Oral Health Practices and Behaviors of Parents of Preschool Children. J Dent Hyg. 2019 Oct; 93(5):6-14. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31628171/>
20. Silva AMA, Mascarenhas VHA, Araújo SNM, Machado RS, Santos AMR, Andrade EMLR. Mobile technologies in the Nursing area. Rev Bras Enferm [Internet]. 2018; 71(5):2570-8. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-051>
21. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022. População do Brasil. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: [https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/box\\_popclock.php](https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/box_popclock.php). Acesso em: 14 fev. 2022.
22. Deloitte Touche Tohmatsu Limited. 2016. Mobile Consumer Survey: hábitos dos usuários e tendências para o mercado de telecomunicações. 2016. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/technology-mediaand-telecommunications/articles/mobile-survey.html>. Acesso 11 jun. 2022.
23. Almeida AC, Mendes LC, Sad IR, Ramos EG, Fonseca VM, Peixoto MVM. Uso de instrumento de acompanhamento do crescimento e desenvolvimento da criança no Brasil: Revisão sistemática de literatura. Revista Paulista de Pediatria, 2016; 34: 122-131. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rpp/a/kT3hnH3L8xRfKDVVBQ6dn-jC/?format=pdf&lang=pt>
24. Silva FB, gaíva MAM. Dificuldades enfrentadas pelos profissionais na utilização da caderneta de saúde da criança. Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde, 2017; 18 (2):96-103. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/15089>
25. Bezerra ICS, et al. Análise das ações de vigilância do desenvolvimento infantil segundo cuidadores de crianças. Revista Brasileira de Ciências da Saúde, 2020; 24 (3):e50218. Disponível em: <https://doi.org/10.22478/ufpb.2317-6032.2020v24n3.50218>
26. Silva, FB, Gaíva MAM. Dificuldades enfrentadas pelos profissionais na utilização da caderneta de saúde da criança. Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde, 2017; 18(2), p. 96-103. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/15089>. Acesso em: 14 abr. 2022.
27. Venancio SI, grangeiro GP. Registrando e interpretando os marcos do crescimento infantil na Caderneta da Criança. In: Universidade Aberta do SUS. Universidade Federal do Maranhão. Caderneta da Criança: Instrumento intersectorial para promoção da atenção integral à saúde da criança. Caderneta da Criança para vigilância do desenvolvimento infantil. São Luís, 202; 14p.
28. Brasil. Lei nº 12.764 de 27 de dezembro de 2012. Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtornos do Espectro Autista. Presidência da República, Casa Civil.
29. Losapio MF, Siqueira GM, Lampreia C, Lázaro CP, Pondé MP. Translation into Brazilian Portuguese and validation of the M-CHAT-R/F scale for early screening of autism spectrum disorder. Revista Paulista de Pediatria, 2023; 4(6):e2021262. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2023/41/2021262>
30. Sobieski M, Sobieska A, Sekutowicz M, Bujnowska-Fedak MM. Tools for early screening of autism spectrum disorders in primary health care – a scoping review. BMC Primary Care, 2022; 23(1):1-26. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12875-022-01645-7>
31. Sturner R, et al. Autism screening at 18 months of age: a comparison of the Q-CHAT-10 and M-CHAT screeners. Molecular Autism. 2022; 13 (2): 1-11. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13229-021-00480-4>
32. Pop-Jordanova N, Zorcec T. Does the M-Chat-R Give Important Information for the Diagnosis of the Autism Spectrum Disorder?. PRILOZI, 2022; 42(1):67-75. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/prilozi-2021-0005>
33. Ben-Sasson A, Robins D, Yom-Tov E. Risk Assessment for Parents Who Suspect Their Child Has Autism Spectrum Disorder: Machine Learning Approach. Journal of Medical Internet Research, 2018; 20 (4):e134. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/jmir.9496>
34. Coelho-Medeiros ME, et al. M-CHAT-R/F Validation as a screening tool for early detection in children with autism spectrum disorder. Revista chilena de pediatría, 2019; 90(5): 492-499. Disponível em: <https://doi.org/10.32641/rchped.v90i5.703>
35. Montenegro KS, Figueiredo MAB, Castro LSF, Kietzer KS. Aplicativo sobre a detecção precoce do autismo: uma ferramenta educacional para o ensino em saúde. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2019; 11(6): e347. <https://doi.org/10.25248/reas.e347.2019>