

# **PROPOSTA DE PROTÓTIPO DE APLICATIVO MOBILE: UM GUIA COMPORTAMENTAL DIRECIONADO AOS RESPONSÁVEIS POR PESSOAS COM AUTISMO**

**Cindy S. Silva, João Paulo Aramuni, Humberto F. Villela Yago A. Silvestre.**

Faculdade de ciências empresariais(FACE). Universidade FUMEC. R. Cobre, 200 -  
Bairro Cruzeiro - Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil – CEP 30310-190

Email:

cindyjss21@gmail.com, yagoasilvestre@hotmail.com, joaopauloaramuni,  
humberto.villela@fumec.br

## ***Abstract.***

The technological advances of the last decade enable people to be connected to the internet all of the time. This article describes the plan for a prototype for a mobile application built on the basis of interviews with professionals working with autism and researchers on the autism spectrum syndrome. With the prototype users can access and build guides for their daily activities. Caretakers who are oriented by psychopedagogical, occupational therapists among other professionals can put together detailed routines for the autistic, using the application to carry out the digital construction of activities and their steps. This will serve as an aid to autistic people in their activities, with helpful guides that will serve as mentors, guiding a person in the steps that they must take to complete an activity such as brushing their teeth.

## ***Resumo.***

Os avanços tecnológicos da última década possibilitam que pessoas estejam conectadas com a internet o tempo todo. Esse artigo descreve a proposta de um protótipo para uma aplicação móvel construída com auxílio de entrevista com profissionais que trabalham com autista e pesquisa sobre a síndrome do espectro do autismo. Com o protótipo os usuários podem acessar e construir guias para suas atividades diárias. Responsáveis que são orientados por psicopedagógico, terapeuta ocupacional entre outros profissionais podem construir rotinas detalhadas para os autistas, utilizando o aplicativo para realizar a construção digital das atividades e seus passos. Isso servirá como um auxílio para pessoas autistas em suas atividades, com guias úteis que servirão como mentores, guiando uma pessoa nos passos que eles devem ser executar para concluir uma atividade como escovar os dentes.

## **1. Introdução**

Segundo a Folha informativa atualizada e emitida pela ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE(2017) em abril de 2017, uma em cada 106 crianças tem transtorno do espectro autista (TEA). No Brasil segundo notícia publicada no site da agência Brasil ocorreu 2.867.711 nascimentos no ano de 2018, desse total recém-nascido, baseando-se no dado fornecido pela Organização Pan-Americana da Saúde (PAHO), aproximadamente 17.923 crianças vão possuir TEA.

Em uma pesquisa realizada pela MEIRELLES (2018), foi constatado que no Brasil existem mais de 210 milhões de smartphones ativos, a quantidade desse dispositivo chega a ser superior ao da população brasileira que em março de 2019, é de aproximadamente 209 milhões de habitantes, segundo a projeção feita pelo INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA(2019). Essa enorme quantidade de celulares faz com que o uso de aplicativos móveis comumente chamados de APPs, que são softwares desenvolvidos para smartphones e tablets, se torne cada vez mais comum no dia-a-dia da população brasileira. Esses aplicativos podem ser usados para diversas funcionalidades, como comunicação, realização de cálculos matemáticos, controle financeiro, entretenimento, entre outras funções.

Com esse enorme quantidade de smartphones e grande parte da população fazendo uso desses aparelhos possibilita a criação de APPs para que possam ser utilizados para auxílio de pessoas portadoras de TEA. Esses softwares são englobados no conceito de Tecnologia assistiva que é uma área do conhecimento, que se distribuem por várias disciplinas, pesquisas, recursos e métodos que oferecem mais autonomia, independência e qualidade de vida a pessoas com deficiência, incapacidades ou com mobilidade reduzida (TECNOLOGIA..., 2017).

Uma prática comum em desenvolvimento de APPs relacionados à tecnologia assistiva como os demais softwares em geral é a criação de protótipos, que é um sistema de modelo, muitas vezes usados para validar ideias. Ulrich e Eppinger (2000, p. 275) definem protótipo como “[ . . . ] uma aproximação do produto segundo uma ou mais dimensões de interesse [ . . . ]”. Já segundo (GRIMM, 2004) a prototipagem é o processo pelo qual são elaborados protótipos, sendo estes definidos como primeiro modelo ou exemplo aproximado do produto final. A palavra é derivada do grego, prototypon, que significa a primeira forma.

Vislumbrando-se a possibilidade de criar protótipo viável, que possa ser utilizado como ferramenta por responsáveis por pessoas com autismo e os portadores de TEA, este trabalho está sendo direcionado para a construção de um protótipo de APP, focado mais especificamente em potencializar o desenvolvimento de habilidades dos indivíduos com Transtorno do Espectro Autista. Este aplicativo será apresentado a profissionais que trabalham com pessoas com TEA para que eles avaliem o seu funcionamento.

A apresentação desta pesquisa se inicia com uma seção voltada para uma abordagem conceitual sobre as temáticas de Tecnologia Assistiva, aplicativos mobile e smartphones, autismo e prototipagem. Em seguida, apresentam-se dados coletados com responsáveis por autistas e profissionais que trabalham diretamente com autistas. Na seção 4 é apresentado o processo de construção do protótipo que contém dados sobre tecnologias e arquitetura utilizadas funcionalidades de telas do APPs. No capítulo 5 são discutidos os resultados obtidos ao longo das avaliações. Logo, segue-se para as considerações finais sobre a pesquisa em questão.

## **2. Metodologia**

Metodologia é uma palavra derivada da fusão de duas palavras do latim:

- Methodus, que significa caminho ou via para a realização de algo para chegar a um fim.
- Logus, que significa palavra, verbo ou estudo.

A especificação da metodologia da pesquisa é a que abrange maior número de itens, pois responde, a um só tempo, às questões como?, com quê?, onde?, quanto? (LAKATOS; MARCONI, 2010, p.221).

Considerando o objetivo proposto para este estudo, que visa identificar as estratégias de uso de um aplicativo mobile para melhorar a qualidade de vida de pessoas com autismo e os portadores de TEA, a pesquisa classifica-se, quanto aos objetivos, como exploratória.

A abordagem do problema pode ser caracterizada como qualitativa Oliveira (2000) relata que o método qualitativo é caracterizado como exploratório e auxiliar na pesquisa científica.

Os procedimentos técnicos utilizados para desenvolver esse artigo será a utilização de ampla pesquisa a materiais já existentes, como artigos científicos e livros publicados, e uma breve entrevista com pessoas relacionadas ao problema. Será criada imagens da tela do sistema utilizando aplicação web MarvelAPP que é uma ferramenta para criar protótipo de sistema, além das imagens será feito um protótipo utilizando Ionic, um framework de desenvolvimento de aplicativos moveis que utiliza linguagem de programação em javascript e apresentado para possíveis usuários, sendo eles pessoas que tem ou tiveram contato com portadores de TEA, como forma de validar se o aplicativo atende seu objetivo.

Segundo Marconi e Lakatos (2003, p.188), “as pesquisas exploratórias são compreendidas como investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos”.

### **3. Revisão de literatura**

Essa seção salienta a revisão bibliográfica dos assuntos relacionados a esse artigo. Foram consideradas publicações que contém concepções, que se demonstram relevantes durante o processo de construção desta pesquisa.

#### **3.1 Tecnologias Assistiva**

Regularmente a palavra tecnologia é associada aos componentes eletrônicos presentes na sociedade, como computadores e smartfone, porém a definição atribuída tecnologia é muito mais abrangente que apenas essas ferramentas.

A palavra tecnologia possui etimologia grega e refere-se à “ciência da técnica” origina-se da junção entre *téchne*, que tem como significado arte e destreza, e *logos*, que se refere a estudo e ciência. Portanto, em um sentido amplo, pode-se dizer que a tecnologia envolve a aplicação dos conhecimentos científicos na solução de problemas, ou seja, é o estudo das técnicas e instrumentos que podem ajudar o homem a viver melhor. No âmbito educacional, a tecnologia consiste no emprego de diversos recursos sendo eles os de materiais, equipamentos eletrônicos, assim como procedimentos pedagógicos em prol dos objetivos educacionais (RAIÇA, 2008, p. 25).

Embora o conceito de tecnologia seja antigo o termo “tecnologia assistiva” é algo bem mais recente na nossa sociedade surgindo pela primeira vez em 1988:

O termo Assistive Technology, traduzido no Brasil como Tecnologia Assistiva, foi criado oficialmente em 1988 como importante elemento jurídico dentro da legislação norte americana, conhecida como Public Law 100-407, que compõe, com outras leis, o ADA - American with Disabilities Act. Este conjunto de leis regula os direitos dos cidadãos com deficiência nos EUA, além de prover a base legal dos fundos públicos para compra dos recursos que estes necessitam. Houve a necessidade de regulamentação legal deste tipo de tecnologia, a TA, e, a partir desta definição e do suporte legal, a população norte-americana, de pessoas com deficiência, passa a ter garantido pelo seu governo o benefício de serviços especializados e o acesso a todo o arsenal de recursos que necessitam e que venham favorecer uma vida mais independente, produtiva e incluída no contexto social geral. (BERSCH, 2018,p. 1)

Tecnologia assistiva foi definida como Cook e Hussey(1995) como uma ampla proposta e construções de equipamentos, serviços, práticas concebidas e aplicadas para que as dificuldades encontradas pelos indivíduos que possuem alguma deficiência seja suavizada. Como descrito por Sant’Anna e Zulian (2006) essa ampla gama de equipamentos pode variar de objetos simples como bengala a construção de sistemas computadorizados, roupas adaptadas, recursos para casa, aparelhos auditivos, entre milhares de outros artefatos que são criados ou disponibilizados por empresas para serem comercializados.

Como mencionado por Manzini( 2005,p. 82), os recursos oferecidos pela tecnologia assistiva presente de forma bem próxima do nosso convívio diário, mesmo que alguns passem despercebidos e outros chamam mais atenção devido aos seus recursos tecnológicos. Ele exemplifica com afirmação, “ podemos chamar de tecnologia assistiva uma bengala, utilizada por nossos avós para proporcionar conforto e segurança no momento de caminhar, bem como um aparelho de amplificação utilizado por uma pessoa com surdez moderada ou mesmo veículo adaptado para uma pessoa com deficiência”.

Na Europa, o conceito de Tecnologia Assistiva é frequentemente traduzido como Ajudas Técnicas ou Tecnologia de Apoio. A associação EUSTAT utiliza na tradução dos seus conteúdos para o português como “Tecnologias de Apoio”, esse termo “engloba todos os produtos e serviços capazes de compensar limitações funcionais, facilitando a independência e aumentando a qualidade de vida das pessoas com deficiência e pessoas idosas” (EUSTAT, 1999).

O consórcio EUSTAT conceitua a tecnologia de apoio não só como produtos e objetos construídos, mas de acordo com documento “Educação em Tecnologias de Apoio para Utilizadores Finais: Linhas de Orientação para Formadores” os serviços fazem parte da tecnologia assistiva:

É importante ter, à partida, uma noção clara do termo Tecnologias de Apoio (TA), visto tratar-se de uma expressão chave predominante nas presentes Linhas de Orientação. Em primeiro lugar, o termo tecnologia não indica apenas objetos físicos, como dispositivos ou equipamento, mas antes se refere mais genericamente a produtos, contextos organizacionais ou "modos de agir" que encerram uma série de princípios e componentes técnicos. Uma "tecnologia de acesso a transportes públicos", por exemplo, não consiste apenas numa frota de veículos acessíveis (ex. autocarros com plataforma elevatória), mas engloba toda a organização dos transportes, incluindo controlo de tráfego, implantação das paragens, informações e procedimentos de emissão/validação de bilhetes, serviço de clientes, formação do pessoal, etc. Sem uma organização deste tipo, o simples veículo não ofereceria qualquer "transporte público". Em segundo lugar, o termo de apoio é aplicado a uma tecnologia, quando a mesma é utilizada para compensar uma limitação funcional, facilitar um modo de vida independente e ajudar os idosos e pessoas com deficiência a concretizarem todas as suas potencialidades. (EUSTAT, 1999b)

O principal objetivo da tecnologia assistiva é proporcionar uma maior independência a pessoas portadora de alguma deficiência como é evidenciado por (LAUAND, 2005,p. 30):

[...] No sentido amplo, o objeto da tecnologia assistiva é uma ampla variedade de recursos destinados a dar suporte (mecânico, elétrico, eletrônico, computadorizado, etc.) à pessoas com deficiência física, visual, auditiva, mental ou múltipla. Esses suportes podem ser, por exemplo, uma cadeira de rodas [...], uma prótese, uma órtese, e uma série infindável de adaptações, aparelhos e equipamentos nas mais diversas áreas de necessidade pessoal (comunicação, alimentação, transporte, educação, lazer, esporte, trabalho, elementos arquitetônicos e outras). (LAUAND, 2005, p. 30)

Conforme Radabaugh (1993) “Para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis”. Demonstra o impacto causado pela tecnologia assistiva viabilizando e potencializando a capacidade de pessoas com deficiência de realizar inúmeras tarefas, levando uma maior independência para esses indivíduos.

### 3.2 Autismo

Leo Kanner, em 1943, realizou a primeira descrição da síndrome do autismo, com base em um estudo realizado com onze crianças que ele realizou o acompanhamento, nesse estudo foi possível identificar algumas características em comum entre elas, sendo elas: Um desejo autista pela conservação da semelhança, hipersensibilidade aos estímulos, incapacidade de relacionamento com outras pessoas, relação estranha e obsessiva com objectos. Essas características foram demolidas por ele como autismo infantil precoce (KANNER, 1943). O autismo foi descrito por (GILLBERG, 1990) como uma síndrome comportamental gerada por diversas causas, no qual o desenvolvimento infantil encontra-se excepcionalmente distorcido.

Segundo boletim informativo emitido pela ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (2017), O TEA se refere a uma série de condições caracterizadas por algum grau de comprometimento no comportamento social, na comunicação e na linguagem, e por uma gama estreita de interesses e atividades que são únicas para o indivíduo e realizadas de forma repetitiva.

De acordo com Rutter e Schopler (1978) o autismo pode ser considerado um distúrbio de desenvolvimento complexo, com características acentuadas no campo do comportamento e com etiologias múltiplas e graus variados de severidade. É uma síndrome da família dos transtornos de neurodesenvolvimento, nos quais ocorre uma ruptura nos processos fundamentais de socialização, comunicação e aprendizagem, coletivamente conhecidos como transtornos invasivos de desenvolvimento.

O TEA segundo Ulliane (2016) pode ser classificado em três graus sendo eles o leve, moderado, severo. Esses graus são definidos de acordo com quantidade de apoio necessária para realizar as atividades de portador de TEA, considerando as dificuldades na comunicação, nos interesses restritos e comportamentos repetitivos. Além dos graus, Wing (1979) dividiu as pessoas autistas em três grandes grupos de perturbações, as quais se manifestam em três diferentes áreas, vindo a prejudicar os autistas. Sendo elas:

- I. A área social, atrapalhando no desenvolvimento interpessoal no portador de TEA
- II. A área da linguagem e comunicação, criando déficit na comunicação verbal e não verbal, desviando dos padrões.
- III. A área do comportamento e Pensamento, levando a comportamentos obsessivos, e rotinas metódicas e atraso no desenvolvimento intelectual.

### 3.3 Telefones Mobile

Em 2017 o Jornal de Tecnologia em Ciência Comportamental diz que na década passada, vimos as tecnologias digitais, especialmente telefones celulares e smartphones, transformarem como as pessoas em todo o mundo se comunicam e acessam informações, agora existem mais telefones do que pessoas no mundo.

O desenvolvimento de dispositivos de comunicações móveis, como smartphones e tablets, impulsionou o rápido crescimento no campo da saúde móvel (mHealth), o uso de aplicativos habilitados para dispositivos móveis que coletam ou fornecem informações e dados de assistência médica. Essas aplicações oferecem o potencial para o envolvimento dinâmico de pacientes e profissionais de saúde e um novo meio de melhorar os resultados de saúde (SAMA; EAPEN; WEINFURT, 2014).

Por acreditar que as interfaces terão influência condicional nas nossas atividades sociais, uma vez que estão progressivamente mais presentes e mediando cada vez mais as trocas de informações culturais, me ative a evitar o uso do termo “usuário” – salvo citações – para me referir à pessoa que se relacionará com os códigos através da interface...São pessoas que vão estar em contato com as interfaces tão naturalmente quanto acendem uma luz ou quanto respiram. Não param para pensar nessas atividades - com exceção do momento em que não as tem. Assim, chamá-las de usuários remeteria a uma situação ultrapassada e antiquada para o contexto que se forma. Isso ressalta ainda mais a relevância das interfaces. A interação com os códigos

não pode requerer um conhecimento complexo das pessoas. Tem de se apresentar quase que intuitivamente para que seu uso seja imperceptível e plenamente incorporado à sociedade. (PRADO, 2006,p. 10).

O assunto Tecnologia já não espanta mais. Ao contrário, dia após dia vem se tornando presença confirmada e fundamental na vida das pessoas. Com o crescimento da telefonia móvel, banda larga e redes sem fio, a mobilidade e a computação em múltiplas plataformas e aparelhos tornam-se cada vez mais factíveis. Acerca deste termo, Saccol e Reinhard afirmam que “mobilidade relaciona-se com portabilidade, isto é, a capacidade de se levar, para qualquer lugar, um dispositivo de Tecnologia de Informação [...]. Uma tecnologia móvel é aquela que é criada para ser usada enquanto se está em movimento (por exemplo, um walkman). No entanto, ressalta-se que uma tecnologia móvel também é assim designada por possuir portabilidade”(SACCOL; REINHARD, 2013).

### **3.4 Aplicativo Mobile**

O aumento o acesso dos smartphones permitiu o aumento do desenvolvimento e o uso de aplicativos de smartphones (apps).

A última geração de smartphones é cada vez mais vista como computadores de mão, e não como telefones, devido à sua poderosa capacidade de computação integrada, memórias amplas, telas grandes e sistemas operacionais abertos que estimulam o desenvolvimento de aplicativos(BOULOS; WHEELER; TAVARES; JONES, 2011).

O crescimento da base de usuários de dispositivos móveis (celulares, tablets, palms, entre outros) e a ampliação das possibilidades tecnológicas de interação com estes aparelhos, à chamada computação ubíqua, criam constantemente oportunidades para a discussão de novas linguagens e interfaces nestas plataformas. (ARAMUN; MAIA, 2014)

Considerado um computador de bolso e com acesso a milhões de aplicativos, sua principal característica é a quebra da limitação da mobilidade, acompanhando o seu usuário 24 horas por dia em qualquer lugar (MAYARA DOS SANTOS TIBES; DAVID DIAS; HELENA ZEM-MASCARENHAS, 2014).

“Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” [4]. Como complemento, o conjunto da segunda palavra do termo, Assistiva, torna explícito o objetivo ao qual esta Tecnologia se propõe, ou seja, promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. Assim, todo o recurso ou serviço voltado a minorar os problemas encontrados pelos indivíduos com deficiências, facilitando sua acessibilidade, está compreendido dentro deste conceito(M. COLOMBO MELLO ; ADELINA R. SGANZERLA, 2013).

Em um estudo para descrever as características dos aplicativos móveis mais comuns de saúde disponíveis no mercado Apple iTunes, o automonitoramento foi o método de engajamento do usuário principal mais comum na categoria de recursos de saúde (74,8%, 299/400) analisados em um estudo na Duke University nos Estados Unidos (Sama, Eapen e Weinfurt (2014)).

Uma análise da Brookings Institution, realizada pelo economista Robert Litan, encontrou que as tecnologias de monitoramento remoto poderiam economizar até US \$ 197 bilhões ao longo dos próximos 25 anos nos Estados Unidos.

## **4. Resultados e análise dos resultados**

Para formular a ideia do protótipo apresentado limitamos a idade do público alvo para crianças que estão entre três e doze anos de idade de ambos os sexos. Além do estudo realizado sobre o autismo, foram realizadas algumas entrevistas e conversas com profissionais e responsáveis de pessoas que sofrem com

TEA. Essas pessoas relataram um pouco do sua rotina e experiências com autistas, informando as tarefas é como era seu relacionamento com os portadores do espectro do autismo, o que possibilitou uma compreensão melhor sobre o assunto auxiliando com que o protótipo proposto neste trabalho tenha uma maior probabilidade de atender o seu propósito após ser realizada a construção do software.

Entre as experiências relatadas pelos entrevistados, embora não ouve relato de pessoas são contrarias ao uso de tecnologias assistivas, foi possível notar que hoje em dia existe uma grande dificuldade de acesso às mesmas, essa dificuldade ocorre por diversos motivos, entre eles os principais motivos encontrados foram:

Alto custo dos produtos existentes, o autismo e uma síndrome que atinge pessoas com realidades financeiras muito divergentes, e embora existam ferramentas gratuitas também existem algumas aplicações voltadas para pessoas autistas tem um custo maior do que o poder de compra dos possíveis usuários que possuem uma renda familiar mais baixa, impossibilitando que eles tenham acesso aos recursos oferecidos por essa ferramenta.

A falta de informação sobre as novas tecnologias criadas, eles relataram que de modo geral ficam sabendo do surgimento de uma aplicação nova ao terem contato com outros profissionais em encontros, fóruns, palestras e seminários.

Dificuldade de adaptação de ferramentas estrangeiras, e o mau uso dos dispositivos tecnológicos em geral. Esses pontos foram bem descritos pela psicóloga entrevistada Lara Mascarenhas, onde segundo ela “Eu ainda não tive oportunidade de usar uma ferramenta que fosse produzida pra isso o que eu uso da tecnologia são jogos normais de computador ou tablet principalmente dentro da área de interesse deles, uma tecnologia assistiva diretiva para o autista eu ainda não achei uma ferramenta boa.

A dificuldade que nos temos, isso com os outros psicólogos que a gente conversa, as ferramentas que a gente acha a maioria é em inglês, e quando as vezes são em português não tem uma tradução cultural para a nossa que muito especifica, então principalmente quando estamos pensando em crianças que tem autismo, com isso a gente estamos pensando que eles tem dificuldades de socialização a gente precisa que essas diferenças culturais sejam ressaltadas, porque quando estamos pensando na questão da socialização tem as regras sociais, e essas regras sociais são basicamente pautadas na cultura, então se eu for trabalhar com um menino que tem autismo eu preciso adaptar ele a uma cultura brasileira, vamos supor que ele estude em uma escola bilíngue que tem uma outra cultura, eu tenho que ter conhecimento para ajudar ele a usar ferramentas daquela cultura, então o fato de não ter utilizado é muito mais pelo fato de não ter encontrado elas do que necessariamente uma questão de qualidade, mas as poucas que eu já vi a maioria são em inglês é não tem uma tradução cultural necessária para ser utilizada na clinica.

Eu também tenho uma dificuldade cultural das pessoas ainda não verem a tecnologia como uma coisa boa para os meninos, as crianças estão tendo muito acesso as tecnologias, celular e youtube mas os pais não estão sabendo usar isso como uma ferramenta boa e inteligente, então muitas vezes quando eu tento na terapia falar assim ‘vamos começar a usar o tablet’ ai os pais ficam um pouco ressabiados também nesse sentido então eu vejo que tem essa barreira, em relação a tecnóloga como um todo, porque a gente ainda está sabendo educar os meninos para usarem e muito das vezes que eu vou trazer para a clinica tem essa barreira do pais acharem que vai ser pouco produtivo”.

Outro ponto apresentados pelos profissionais, foi à condição dos autistas perderem o foco facilmente, neste caso, foi informado que pessoas com TEA realizaram tarefas que eles gostam e se sentem atraídos perfeitamente, porém ao executar uma atividade que não seja interessante para eles, são muito propícios a se desfocarem da tarefa. Por esse motivo toda aplicação criada cujo publica alvo seja portadores do TEA, deve ser desenvolvida com maior objetividade possível e não deve conter elementos que sejam desnecessários, isso permitira que os usuários não se desfoquem durante o uso da ferramenta.

Por final um ponto em comum relatado por diversos profissionais, é a elaboração e execução de rotinas para autistas, foi informado que em grande parte para uma grande parte dos autistas são criadas rotinas onde são descritos os passos para execução de tarefas do cotidiano. Essas tarefas podem ser simples ou complexas dependendo da rotina do portador do TEA. Além de terem relatado esse ponto a psicopedagoga Cláudia Magalhães deu como resposta ao ser perguntada do que seria essencial no ponto de vista dela estar em uma tecnologia assistiva voltada para aos autistas com “Atividade que trabalhasse com rotinas básicas nos ambientes começando com uso dos espaços domésticos como sala, cozinha, banheiro e fosse alterando os locais para os demais ambientes como escola, rua, parque entre outros. Além de aplicativos onde fosse possível trabalhar as cores, os sons e imagens”.

Com os dados coletados estamos propondo a construção de um aplicativo que possibilite o usuário a construir as suas rotinas detalhando-as como um manual, onde o portador de TEA terá a possibilidade de utilizar como um manual para auxiliá-lo na execução da atividade, visando que o usuário do sistema passa a adquirir aquela habilidade descrita na rotina. Para que isso seja possível o sistema deve permitir o usuário descrever a rotina conforme a sua necessidade, devido ao fato que crianças como autismo e outras necessidades especiais acabam tendo um aprendizado mais específico.

“A criança normal adquire estas habilidades no decorrer dos seus primeiros anos de vida, em geral sem necessidade de programação ou procedimentos específicos. A criança especial, a criança excepcional, muitas vezes precisa ser ensinada através de procedimentos bem precisos e elaborados um-guia-curricular para o ensino de habilidades básicas.” (WINDHOLZ, 1988, p. 15).

Após as primeiras entrevistas definimos três requisitos básicos e fundamentais para construção do protótipo do aplicativo, sendo eles, uma fácil adaptação de língua, tendo em vista que o mundo está cada vez mais globalizado e como foi apontado em nossas entrevistas que os profissionais tem um grande dificuldade em achar uma ferramenta para auxiliá-los e quando acham uma que foi criada em um outro país a uma grande dificuldade de adaptação, decidimos criar algo que seja adaptável para qualquer cultura ou nacionalidade.

O segundo requisito é o principal para o funcionamento eficaz do sistema, os portadores de TEA tendem a perder o foco com facilidade além de ter certa resistência a alterações nos ambientes que eles estão acostumados. Por isso um sistema que for utilizado por esses usuários não pode conter um excesso de informação, as cores usadas não podem gerar o desconforto para eles, a usabilidade do aplicativo deve levar em consideração as características desse usuário.

Por último e a solução que queremos gerar através de software, essa solução seria para auxiliar a construção de forma rápida e adaptável de rotinas e atividades básicas. Muitos pais e responsáveis tem que gastar algumas horas montando suas rotinas para as crianças, detalhando os passos para atividades. Com auxílio de software essas atividades podem ser descritas de forma mais rápida e eficaz, além de facilitar de possibilitar a edição ou alteração da atividade sem a necessidade de remontar toda uma cartolina ou folhar com várias atividades descritas.

Para o funcionamento do sistema estamos definindo as seguintes interações entre os usuários e o aplicativo:

- I. Para o usuário responsável pelo autista terá a possibilidade de quando aplicativo não estiver em modo dependente, o usuário pode escolher associar uma rotina ou guia ao seu perfil, consultar informações cadastradas por ele e outros usuários e cadastrar um novo guia ou rotina.
- II. Para o portador de TEA o sistema apenas exibe rotinas associadas ao dispositivo, permitindo que seja consultado o detalhamento de cada uma das rotinas associadas.



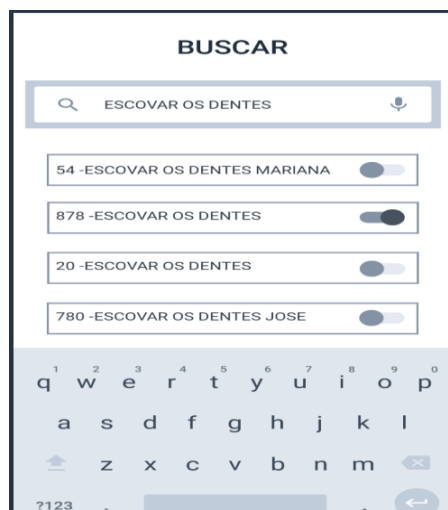
- III. Os profissionais que trabalham com autistas terão apenas duas opções no sistema, sendo a primeira consultar guias cadastrados por eles e pelos outros profissionais ou usuários e também terão a possibilidade de cadastrar um novo guia.
- IV. O sistema irá realizar duas ações, sendo a primeira validar o modo que está ativo nas configurações do aplicativo e com base nele exibir as opções para usuário. A segunda atribuição do sistema é exibir uma descrição do sistema com uma espécie de manual para o usuário na tela inicial. Nesse manual deve estar descrito como o sistema funciona e explicar a proposta do aplicativo.

O sistema foi prototipado utilizando cinco menus para cada uma das funcionalidades, sendo eles os menus de Home para tela inicial, Guias para consultar os guias cadastrados e disponibilizados no sistema, Cadastrar para realizar o cadastro e disponibilização de um guia, Rotinas para exibir os guias relacionados para o usuário e Configurações onde pode ser selecionado o modo de uso.

No menu Home o sistema não permite o usuário realizar nenhuma ação de edição ou cadastro, nele apenas está descrito o propósito do APP e como utilizar. O objetivo desse menu é de servir como manual de instruções para quem estiver utilizando o aplicativo, descrevendo todas as interações possíveis e cada funcionalidade dos outros menus. Após a leitura completa dessa tela esperamos que os usuários possam utilizar o sistema sem ter nenhuma dúvida.

A aba de guias, inicialmente aparece em branco apenas com uma barra de pesquisa na parte superior da tela com o texto de “buscar” acima da barra, após ser digitado três caracteres o sistema começa a buscar rotinas cadastradas que contenham os valores digitados vai exibindo o resultado para o utilizador do sistema. A frente da palavra aparece um valor numérico com valor do identificador salvo no banco, e após a palavra existem um check para permitir que o usuário associe a rotina ao seu perfil. Ao ser clicado o check fica ativo como demonstrado no cadastro com identificador 878 na figura 1, isso demonstra que foi associado a rotina para quem estiver utilizando.

Figura 1- Tela do menu Guias

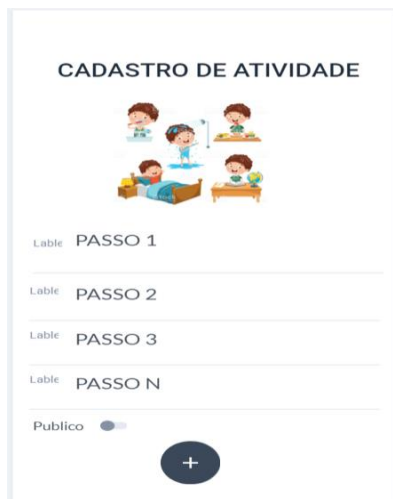


Fonte: Próprio autor

Na tela de cadastro o usuário tem a possibilidade de cadastrar uma atividade detalhando os seus passos, como demonstrado na figura 2, nela aparece como primeira opção de entrada de dados o campo tarefa, nele deve ser descrito o nome da rotina. Esse nome será utilizado como base para busca no menu Guias. Após o cadastro o nome da atividade o usuário deve selecionar uma imagem para ilustrar a execução dessa tarefa, a imagem é obrigatória para estimular a habilidade visual do portador do espectro autista, em seguida

estão campos de texto para serem descritos os detalhes de execução dessa atividade, e importante que atividade seja descrita da forma mais detalhada o possível é que ela seja extremamente objetiva, pois os portadores de TEA frequentemente são literais.

Figura 2 – Tela de cadastro



A imagem mostra a interface de usuário para o cadastro de uma atividade. No topo, o título "CADASTRO DE ATIVIDADE" é exibido em letras maiúsculas. Abaixo do título, há uma ilustração colorida de quatro crianças realizando diferentes atividades: duas estão sentadas em uma mesa com livros, e duas estão em uma cama. Abaixo da ilustração, há quatro campos de texto, cada um precedido por "Lable" e seguido por "PASSO 1", "PASSO 2", "PASSO 3" e "PASSO N" respectivamente. Abaixo dos campos de texto, há um controle deslizante rotulado "Publico" com um botão de alternância. No final da tela, há um botão circular azul com um símbolo de "+" branco.

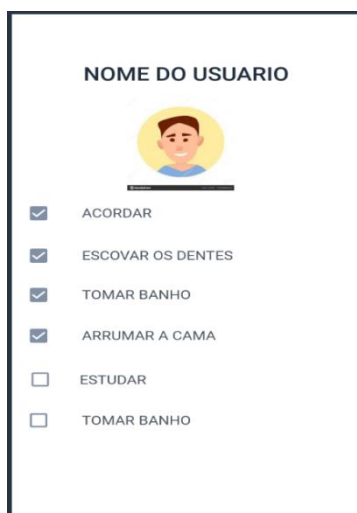
Fonte: Próprio autor,

Imagem da ação: Freepik (2018)

No final da tela de cadastro será encontrado dois botões, o primeiro e para e um check para tornar a informação cadastrar como privada ou publica, ou selecionar como privado a atividade cadastrada não será exibida ao ser realizado a busca por outros usuários, o valor por padrão e sempre como publico pelo fato do aplicativo ter o intuito de ser colaborativo, mas como em alguns casos a criança se sente mais confortável vendo uma imagem dela mesma foi dado a possibilidade do usuário decidir se aqueles dados podem se tornar públicos. Logo a baixo está o botão de salvar, ao ser clicado o sistema armazena todas as informações preenchidas no formulário de cadastro em sua base de dados.

Ao acessar o menu de rotinas o usuário vai encontrar uma lista com o nome das rotinas, como demonstrado na figura 3, que estão associadas para ele, esse nome é o mesmo exibido na busca do menu Guias e que foi cadastrado no campo tarefa na tela de cadastro. Em cima das rotinas o a um campo mostrando o seu nome e sua foto de perfil, nessa tela existe uma opção de seleção no canto direito para quem estiver utilizando o sistema marque a atividade já realizada, esse campo de seleção e sempre desmarcado todo o dia as 00h00min.

Figura 3- Tela que exhibe as rotinas do usuário

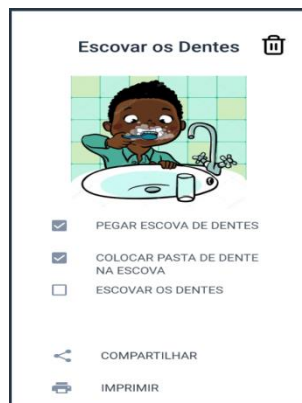


Fonte: Próprio autor,

Imagem do perfil: Depositphotos (2018)

O sistema permite que cada uma das atividades listadas seja mostrada com detalhes ao serem clicadas, isso faz o que o aplicativo abra uma nova tela onde é apresentado os passos para execução, caso o modo de usuário não esteja marcado como dependente apareceria outras opções além dos passos de execução da atividade. Sendo elas a opção de imprimir que vai gerar um arquivo doc com os passos e a imagem para ser impresso, a opção de compartilhar para o usuário enviar os passo e nome da tarefa por e-mail ou outro meio de comunicação e um lixeira no campo superior da tela como demonstrado pela figura 3, ao ser clicado o sistema remove o vinculo de associação entre o usuário o guia.

Figura 3- Tela que demonstra a atividade detalhada



Fonte: Próprio autor,

Imagem ilustrativa: Depositphotos (2018)

O menu de configurações contém apenas três campos, o primeiro é uma caixa de combinação para seleção de modo de usuário contendo os quatro valores que são:

- I. Profissional (campo destinado a fonoaudiólogo, psiquiatras, psicopedagogos, entre outros)
- II. Responsável (campo destinado aos pais é responsável pelo autista)
- III. Usuário (campo destinado para indicar o portador de TEA)

Se o modo de usuário for diferente de Profissional o sistema habilita mais dois campos para que o seja informado o nome é enviado uma imagem para serem exibidos na tela de rotinas.

## 5. Resultados

Esse trabalho buscou além do seu objetivo proposto mostrar, apresentar conceitos da teologia assistiva e autismo, assim como pontos de dificuldades encontradas pelos profissionais para aplicação das tecnologias em seu ambiente de trabalho.

Os resultados obtidos na construção da pesquisa demonstrar que o ainda existe diversos pontos que podem ser melhorados no processo de elaboração e construção de tecnologia assistiva voltam para portadores de TEA para garantir uma ampla utilização, como na divulgação de material criado para facilitar o acesso ou até mesmo entender o problema como relatado pelo médico Walter Camargos que diz “As pessoas entenderem, realmente, as necessidades das pessoas q necessitam desses recursos. A enorme maioria delas sabe de forma cognitiva e não na percepção / entendimento”.

O protótipo proposto por esse trabalho se demonstra capaz de realizar o proposito que é criar um sistema um sistema de gerenciamento das rotinas que seja viável e pode ser feito de forma intuitiva sem gerar grande complicação de usabilidade para os seus usuários. Porém da forma que foi criado ele atende a todos os portadores de TEA. Muitos dos autistas têm uma maior facilidade de compreender as instruções se forem feitas por áudio, como o sistema proposto não permite que o usuário faça uma entrada na descrição da tarefa por áudio, torna o sistema inapto para atender esse publico.

Para autista que não necessitam da utilização do áudio o aplicativo proposto pode ser uma boa alternativa na hora de construção da rotina pelos pais e responsáveis. Ele pode auxiliar durante as consultas pelo fato que os profissionais são ter acesso às atividades e formas que estão sendo executadas. Pelo fato de ser um aplicativo colaborativo uma ou mais rotinas que os pais teriam que construir pode estar pronto e eles só vão precisar associa-las ao seu perfil, economizando tempo para dedicarem às outras tarefas.

Um ponto observado durante a construção do projeto foi a falta de metodologias direcionadas ao levantamento de requisitos funcionais quando os usuários são pessoas portadoras de deficiência. Como forma de gerar uma maior compreensão das necessidades reais desse publico, sugerimos como um possível tema de pesquisa, desenvolvimento de uma metodologia voltada a levantamento de requisitos destinados para softwares voltados as pessoas com deficiência.

Com a identificação de um item não abordado nesse protótipo, visamos construir em trabalhos futuros um sistema funcional com base no protótipo adicionando a ele a funcionalidade de envio de áudio para descrição das atividades, assim removendo uma limitação do sistema para conseguir ser tornar usual para todas as pessoas que possuem autismo.

## 6. Referências

ARAMUNI, João Paulo Carneiro; MAIA, Luís Cláudio Gomes. A INFLUÊNCIA DA ENGENHARIA SEMIÓTICA NA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO DE APLICATIVOS MOBILE: Uma reflexão sobre a relação entre semiose e o desenvolvimento de APPs. Portal de Periódicos da UFPB, 31 out. 2014. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/actas/article/view/43701>. Acesso em: 7 maio 2019.

BERSCH, Rita. Tecnologia assistiva. [S.l.]. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: 25 set. 2018.

BERSCH, Rita. Introdução à Tecnolo Alegre: CEDI - Centro Especializado Infantil, 2008. 19f. Disponível em: <[http://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)>

fev. 2013. Acesso em: 27 maio 2019.

BOULOS, Maged N Kamel; WHEELER, Steve; TAVARES, Carlos; JONES, Ray. How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: an overview, with example from eCAALYX. *BioMedical Engineering OnLine*, 5 abr. 2011. Disponível em: <https://biomedical-engineering-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-925X-10-24>. Acesso em: 1 maio 2019.

COOK, A.M. & HUSSEY in *Assistive Technologies: Principles and Practice*, Mosby – Year ook, inc, 1995

GRIMM, T. Virtual Versus Physical: will computer-generated virtual prototypes obsolete rapid prototyping? *Time-Compression Technologies*, v. 13, n. 2, p. 67-69, maio/jun. 2005.

DEPOSITPHOTOS. [Sem título]. 2018. ilustração. Disponível em: <https://br.depositphotos.com/80535046/stock-illustration-funny-cartoon-boy-brushing-his.html>. Acesso em: 4 set. 2018.

DB-ENGINES Ranking. 2018. Disponível em: <<https://db-engines.com/en/ranking>>. Acesso em: 31 nov. 2018.

EUSTAT, 1999a. Empowering Users Through Assistive Technology. Disponível em: <http://www.siva.it/research/eustat/portugue.html>. Acesso em 15 mar. 2019.

EUSTAT, 1999b. Educação em tecnologias de apoio para utilizadores finais: linhas de orientação para formadores. Disponível em <<http://www.siva.it/research/eustat/eustgupt.html>> Acesso em 15 mar. 2019.

FREEPIK. [Sem título]. 2018. ilustração. Disponível em: [https://br.freepik.com/vetores-premium/ilustracao-de-atividades-de-rotina-diarria-de-criancas\\_2388003.htm](https://br.freepik.com/vetores-premium/ilustracao-de-atividades-de-rotina-diarria-de-criancas_2388003.htm). Acesso em: 4 set. 2018.

GILLBERG, C. (1990). Autism and pervasive developmental disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 31, 99-119.

GRIMM, T. *User's Guide to Rapid Prototyping*. Dearborn: Society of Manufacturing Engineers, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação. [S. l.], 14 fev. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em: 14 fev. 2019.

KANNER, L. (1943). Affective disturbances of affective contact. *Nervous Child*, 2, 217-250.

KIM, Jung Won; NGUYEN, Thuc-Quyen; GIPSON, Shih Yee-Marie Tan; SHIN, Ah Lahm; TOROUS, John. Smartphone Apps for Autism Spectrum Disorder—Understanding the Evidence. *Journal of Technology in Behavioral Science*, 1 mar. 2018. <https://link.springer.com/article/10.1007/s41347-017-0040-4>.

KOVACH, S. 2014 Will Be A Monster Year For Smartphone Shipments. Disponível em: <http://www.businessinsider.com/1-billion-smartphones-shipped-2014-1#ixzz2tmtDOYcQ>; Acesso em: 15 de Fevereiro de 2014

LAUAND, G. B. A. Fontes de informação sobre tecnologia assistiva para favorecer à inclusão escolar de alunos com deficiências físicas e múltiplas. Tese (Doutorado em Educação Especial) Programa de Pós-graduação em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2005.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. *Fundamentos de metodologia científica*. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

M. COLOMBO MELLO , Cleusimari; ADELINA R. SGANZERLA, Maria. APLICATIVO ANDROID PARA AUXILIAR NO DESENVOLVIMENTO DA COMUNICAÇÃO DE AUTISTAS. <http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/231-239.pdf>, 1 jan. 2013. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/231-239.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

PRADO, Renato S. de A., Arquitetura de Interface. Análise de formas de organização da informação na interação entre pessoas e códigos. 2006. 107 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Semiótica) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

MANZINI, E. J. 2005. Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados. In: Ensaios pedagógicos: construindo escolas inclusivas. Brasília: SEESP/MEC, p. 82-86.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MAYARA DOS SANTOS TIBES, Chris; DAVID DIAS, Jessica; HELENA ZEM-MASCARENHAS, Sílvia. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura. [S. l.], 27 fev. 2014. Disponível em: <http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/940>. Acesso em: 24 maio 2019.

MEIRELLES, Fernando S. Tecnologia de Informação. 29º Pesquisa Anual do uso de TI, 2018.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Folha informativa - Transtornos do espectro autista: Folha informativa atualizada em abril de 2017. 2017. Disponível em:

[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5651:folha-informativa-transtornos-do-espectro-autista&Itemid=839](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5651:folha-informativa-transtornos-do-espectro-autista&Itemid=839)>. Acesso em: 02 out. 2018.

OLIVEIRA, Claudionor dos Santos. Metodologia científica, planejamento e técnicas de pesquisa: uma visão holística do conhecimento humano. São Paulo: LTR, 2000

RAIÇA, D. Tecnologia e educação inclusiva. In: RAIÇA, D. (Org.). Tecnologias para a educação inclusiva. São Paulo: Avercamp, 2008.

SANT'ANNA, D. M.; ZULIAN. M. A. R. Você acha que recursos alternativos ajudariam na melhora funcional do portador de esclerose lateral amiotrófica? In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 6., 2006, São José dos Campos. [Anais...] São José dos Campos: Universidade Vale do Paraíba, 2006. Disponível em: [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2006/inic/03/INIC0000598.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2006/inic/03/INIC0000598.pdf). Acesso em: 03 ago. 2018.

RUTTER, M.; SCHOPLER, E. Language disorder and infantile autism. Plenum, New York, v. 27, n. 6, p. 85-104, 1978.

RADABAUGH, Mary Pat. Study on the Financing of Assistive Technology Devices of Services for Individuals with Disabilities - A report to the president and the congress of the United State, National Council on Disability, Março 1993.

SACCOL, Amarolinda Zanela; REINHARD, Nicolau. Tecnologias de Informação Móveis, Sem Fio e Ubíquas: Definições, Estado-da-Arte e Oportunidades de Pesquisa. RAC, v. 11, n. 4, Out/2007. 24f. Disponível em: . Acesso em: 23 mar. 2013.

SAMA, PR; EAPEN, ZJ; WEINFURT, KP; SHAH BR; SCHULMAN KA. An Evaluation of Mobile Health Application Tools. JMIR Mhealth Uhealth 2014;2(2): Disponível em: 1 maio 2014. Disponível em: <https://mhealth.jmir.org/2014/2/e19/>. Acesso em: 7 maio 2019.

SAMA, PR; EAPEN, ZJ; WEINFURT, KP; SHAH BR; SCHULMAN KA. An Evaluation of Mobile Health Application Tools. JMIR Mhealth Uhealth 2014;2(2):e19, 1 maio 2014. Disponível em: <https://mhealth.jmir.org/2014/2/e19/>. Acesso em: 7 maio 2019.

TECNOLOGIA assistiva ajuda a melhorar a qualidade de vida de pessoas com deficiência. [S. l.], 23 dez. 2017. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/noticias/educacao-eciencia/2010/08/tecnologia-assistiva>. Acesso em: 20 fev. 2019.

ULLIANE, Carla. Os 3 Graus do Autismo. [S. l.], 25 out. 2016. Disponível em: <https://carlaulliane.com/2016/os-3-graus-do-autismo/>. Acesso em: 14 mar. 2019.

ULRICH, K. T., EPPINGER, S. D. Product Design and Development. 2nd ed. London: McGraw-Hill, 2000.

WING, L. & Gould, J.(1979) - "Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children. Epidemiology and classification." Journal of Autism and Developmental Disorders, 9, 11-29.

WINDHOLZ, Margarida. O ensino de habilidades basicas a excepcionais. In: WINDHOLZ, Margarida. Passo a passo, seu caminho. São Paulo: Edicon, 1988.

WEST, Darrell. How Mobile Devices are Transforming Healthcare. Issues in Technology Innovation, 1 maio 2012. Disponível em: <https://vacloud.us/sandbox/groups/5069/wiki/a69cb/attachments/1ddb8/Brookings%20-%20How%20Mobile%20Devices%20are%20Transforming%20Healthcare.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2019.