

## A TECNOLOGIA ASSISTIVA APLICADA AO SISTEMA PECS NA COMUNICAÇÃO INTERPESSOAL DE AUTISTAS

**José Leonardo Santos Martins, Danilo Henrique Santos**

Instituto federal de São Paulo – IFSP Câmpus Registro  
j.leonardo.cn@hotmail.com, danilo.santos@ifsp.edu.br

**Mário Popolin Neto**

Instituto federal de São Paulo – IFSP Câmpus Araraquara  
mariopopolin@ifsp.edu.br

**Resumo:** As tecnologias que venham a contribuir com o progresso da sociedade avançam exponencialmente na realidade nacional e internacional. Juntamente, emerge o interesse que este avanço embarque também o extenso universo da inclusão aos deficientes. Na efervescente manifestação de redes sociais e engenharia de aplicativos em nossa sociedade contemporânea, que afetaram das mais variadas formas nossas relações sociais, as tecnologias assistivas oferecem uma perspectiva diferente, revelando sistemas ricos em alteridade, apesar de suas limitações. A comunicação, em seu mais amplo aspecto, é uma ferramenta fundamental para trocas, seja de conhecimento, experiências ou vivências, tornando-se indispensável para a construção das mais simplistas relações. Aqueles que enfrentam a mínima barreira no setor de externalização verbal direta ou indireta encontram as mais variadas dificuldades nas relações interpessoais. O objetivo deste artigo é explanar sobre a tecnologia assistiva aplicada ao sistema de comunicação utilizado por pessoas autistas, gerando diversos aplicativos para dispositivos móveis com diversas características com o propósito de facilitar a comunicação de adultos e crianças com este tipo de deficiência.

**Palavras chave:** Software. Autismo. Aplicativo. Tecnologia Assistiva.

**Abstract:** Technologies that contribute to the progress of society rises exponentially in the national and international reality. These advances are also applied in the wide universe of inclusion for the disabled people. In the manifestation of social networks and application engineering in our contemporary society, affecting the most varied forms social relations, assistive technologies from a different perspective, reveals rich software applications. Communication, in its wide aspect, is a fundamental tool for exchanging knowledge, experiences or experiences, making it indispensable for building more simplistic relationships. Those with minimal verbal externalization barrier face directly or indirectly more varied difficulties in interpersonal relations. The main goal of this article is an explanation of assistive technology applied to the communication system used by autism people, generating diverse applications for mobile devices with several characteristics for the purpose of facilitating communication of adults and children with this type of disability.

**Keywords:** Software. Autism. Application. Assistive Technology.

## INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas, há cerca de 650 milhões de pessoas com deficiência no mundo, o que compreende 10% da população global

(ONU, 2008), sendo que os distúrbios que afetam o desenvolvimento da linguagem e da fala atinge de 5% a 10% de todas as crianças (VITTO; FERES, 2005). Esses déficits geram diversos impactos na vida social.

O Transtorno de Espectro Autista (TEA) é o mais conhecido do agrupamento de Transtornos Invasivos de Desenvolvimento (TID), juntamente com a Síndrome de Asperger. Nele, há um acentuado prejuízo da interação social, alterações expressivas na comunicação, padrões limitados de comportamento e baixo repertório de interesses (KLIN, 2006). Estudos sugerem que os sintomas do autismo são resultado do desenvolvimento anormal do cérebro, possivelmente como resultados de fatores genéticos, especialmente no cerebelo e no tronco cerebral (CASTELLI, 2002). Mas não se pode ignorar possíveis agentes externos como as doenças infecciosas da gravidez e do cérebro, as lesões traumáticas ou o uso de drogas pelos pais (ALVES; LISBOA, 2010). O Sistema de Comunicação por Troca de Figuras, conhecido como PECS (do Inglês, *Picture Exchange Communication System*), é um sistema de seleção de imagem para crianças com déficits em comunicação social que apresenta positivos resultados na superação dessa deficiência, como explicitado na Figura 1.

**Figura 1 - Pasta tradicional do PECS sendo utilizada**



Fonte: Navalón (2012)

Tecnologias que venham facilitar e vencer desvantagens do PECS, trocando as imagens impressas por metodologias virtuais, expandem-se por meio de softwares e aplicativos para dispositivos móveis.

## **A DEFICIÊNCIA E OS DEFICIENTES NO BRASIL**

De acordo com os dados do Censo Demográfico de 2000, 24,6 milhões de indivíduos, 14,5% da população brasileira, se reconhecem com alguma deficiência (DEMOGRÁFICO, 2000). É imprescindível destacar que as pessoas com deficiência são um grupo heterogêneo que reúnem, em uma mesma categoria, indivíduos com os mais variados tipos de deficiência física, sensorial, intelectual e mental. Por conseguinte, as ações frente à igualdade voltadas para esse segmento considerar todo este mosaico de diferentes necessidades (BERNARDES, 2009).

As pessoas com deficiência possuem limitações físicas ou mentais que geram diversos estigmas, seja de forma individual ou coletiva. Porém, muitas vezes, estas características não as incapacitam ou provocam desvantagens nas atividades que lhes são atribuídas (NERI; PINTO; SOARES; COSTILLA, 2003). Seus conjuntos de limitações nem sempre são a causa para que estes indivíduos não possuam uma vida normal em sociedade, mas sim os estereótipos e preconceitos, os quais são resultados da desinformação das potencialidades e dificuldades deste grupo populacional (NERI; PINTO; SOARES; COSTILLA, 2003).

Cada vez mais, novos atores contribuem para uma atenção maior ao grupo social, a exemplo da atuação de grupos organizados que reúnem pessoas com deficiência e seus conselhos de defesa de direitos (BERNARDES, 2009). A Constituição Federal do Brasil assume o fundamento do princípio de igualdade no artigo 5 de que “todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros, residentes no País, a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade” (CONSTITUIÇÃO, 1989).

No cenário brasileiro, destacam-se os avanços na esfera legislativa, contudo, tais iniciativas não asseguram, de fato, a inclusão dos cidadãos deficientes. O conceito

de inclusão se baseia na filosofia da compreensão da diversidade na vida social (ARANHA, 2000). A ideia, em si, está presente no princípio da igualdade, pilar fundamental de uma sociedade democrática e justa: a diversidade requer a peculiaridade de tratamentos, com cuidado para que não se transforme em desigualdade social (ARANHA, 2000).

### **AUTISMO NA REALIDADE NACIONAL**

O autismo é considerado atualmente como uma síndrome comportamental com múltiplas e variadas etiologias em consequência de um distúrbio de desenvolvimento, sendo apresentada por déficit na interação social perceptivo pela destacada dificuldade em relacionar-se com o outro, usualmente combinado com déficits de linguagem e alterações de comportamento (CASTELLI, 2002). Iniciado antes dos três anos de idade, com prevalência, no país, de quatro a cinco crianças em cada 10000, com predomínio maior em indivíduos do sexo masculino (3:1 ou 4:1) (SPROVIERI, 2016).

Ao apresentar a inabilidade em relacionar-se com o outro, o autista conseqüentemente denota problemas de conduta. Esse fator reflete-se no ambiente familiar, desorganizando-o e impedindo-o de ultrapassar suas fases evolutivas. Assim, a família passa a viver em função do doente e de suas exigências. Não se pode deixar de avaliar tal situação como estressante e dificultadora no processo de verbalização afetiva. O autista participa de um processo de exclusão social (SPROVIERI; ASSUMPÇÃO, 2001).

A família sofre pressão social quando tem um elemento que não corresponde às expectativas sociais, pois, atualmente as pessoas são avaliadas por sua competência. Uma família com um elemento que não cumpre com o seu papel social, não atende às exigências sociais e tem dificuldades de se organizar, bem como passa a apresentar referências comprometidas (SPROVIERI; ASSUMPÇÃO, 2001).

Os autistas, na fase infantil, exigem cuidados diferenciados, prolongados e atentos por parte de todos os parentes ou indivíduos que convivem com eles. Deste modo, são justificáveis os relatos frequentes do aumento acentuado nos níveis de

estresse, o que pode gerar impactos na qualidade de vida de todos os membros do grupo familiar na medida em que o trabalho, o lazer, a saúde física e mental e as finanças são afetadas (FAVERO-NUNES, 2010).

No território nacional, não há estatísticas a respeito do autismo, apenas uma estimativa, do ano de 2007, quando em uma população de 190 milhões, encontrava-se aproximadamente um milhão de indivíduos autistas, segundo o Projeto Autismo-do Instituto de Psiquiatria do Hospital das Clínicas, da Universidade de São Paulo (USP), resultando, portanto, em um autista para cada 190 habitantes (RIBEIRO; 2010).

### **A TECNOLOGIA ASSISTIVA**

O termo *Assistive Technology*, traduzido no Brasil como Tecnologia Assistiva, foi criado oficialmente em 1988 dentro da legislação norte-americana, conhecida como *Public Law*, a qual compõe, juntamente a outras leis, o ADA - *American with Disabilities Act*. Estas leis regulam os direitos dos cidadãos com deficiência nos EUA. A partir desta conceituação e deste suporte legal, a população deficiente norte-americana passou a ter garantido 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 (GALVÃO FILHO, 2009).

Essa legislação entende *Assistive Technology* como recursos e serviços. Recursos, no texto da ADA é “todo e qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida, utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência” e Serviços são “aqueles que auxiliam diretamente uma pessoa com deficiência a selecionar, comprar ou usar os recursos acima definidos” (GALVÃO FILHO, 2009).

Tecnologia Assistiva pode ser definida como qualquer dispositivo ou sistema que permite que um ou mais indivíduos possam realizar uma tarefa que de outra forma seria incapaz de executar ou que aumente a facilidade e sua segurança para que tal ação possa ser efetuada (MCCREADIE TINKER, 2005).

Segundo o Art. 74, do Estatuto da Pessoa Deficiente, é garantido o acesso a produtos e serviços de tecnologias que contribuam na expansão da autonomia,

qualidade de vida e/ou sua mobilidade pessoal. As novas tecnologias interferiram de forma significativa em nossas relações interpessoais e nosso convívio social. As famílias com crianças deficientes geram expectativas de que estes mesmos sistemas tecnológicos atuem com um intensivo aumento na segurança, independência e na vivência social dos portadores de TID, esperança nem sempre alcançada (DAWE; FISCHER; GORMAN; KINTSCH; SULLIVAN; WELLEMS, 2005).

## SISTEMA PECS

O Sistema foi desenvolvido em 1985 por Andy Bondy, Ph.D. e Lori Frost, MS, CCC-SLP e usada pela primeira vez, neste mesmo ano, na *Delaware Autistic Program* (FROST; BONDY, 2002). É composta por seis fases, seguindo de uma troca de imagem simples para uma comunicação mais complexa e estratégias para a introdução de atributos (cor, tamanho e outros), como presente na Figura 02 (COELHO, 2015).

Figura 2 - Cartões PECS Tradicionais



Fonte: Mejia e Juarez-Ramirez (2014)

A implementação do sistema PECS segue um processo de seis fases de aprendizagem (COELHO; 2015):

- Fase I - Associação de Troca – Na primeira fase, a da introdução da comunicação, trata-se essencialmente da troca de uma imagem por um objeto solicitado, com duplo objetivo: tanto associar o cartão aos objetos, demonstrando que sua apresentação no desenho é equivalente ao material fixo, quanto à aproximação do adulto como parceiro de comunicação.
- Fase II - Generalização da Comunicação – Na segunda fase, a da espontaneidade das trocas, mantém-se ainda uma única figura, porém explora-se distâncias variadas, outros espaços e diversos comunicadores. A criança já não trabalha na mesa, mas ocupa o espaço disponível, tornando-se mais independente. O objetivo é expandir a persistência, o objeto solicitado já não se encontra na proximidade do usuário, mas em acessos limitados, onde se exercita a interação social com a necessidade da solicitação do comunicador.
- Fase III - Discriminação das Imagens – Na terceira fase, a da rejeição e aceitação, dois ou mais cartões são dispostos e a criança deve destacar os compatíveis e rejeitar os demais. Inicialmente, apresentam-se dois cartões, um do objeto solicitado e outro neutro, levando aos avanços a partir de acertos consecutivos. Essa atividade promove o caráter intencional das comunicações, deste modo, a atenção a ele deve ser intensiva.
- Fase IV - Formulação de Sentença – Essa fase é mais complexa, a da construção de frases. Trata-se da junção entre uma ação e um cartão. A criança aprende a efetuar pedidos juntados cartões, como a forma "eu quero" mais "o objeto". Nessa fase, a criança passa a utilizar simultaneamente diversos cartões, desenvolvendo os princípios fundamentais de uma conversação.
- Fase V - Resposta à Pergunta – Na quinta fase, há elaborações de perguntas diretas por meio das quais ~~onde~~ a criança formulará a sua

resposta. Importante notar que nas anteriores não é sugerida a introdução de colocações verbais que surge apenas nessa fase para que, assim, a criança as associe aos cartões como recursos de respostas alternativas. Inicialmente, sugere-se permanecer na ação “querer”.

- Fase VI -- Resposta e Comentários – Nessa última fase do PECS, a criança pode fazer comentários, inserir adjetivos e revelar sua opinião e descrição dos eventos e/ou objetos.

O sistema tende a ser bem aceito pelos pais e cuidadores, apresentando avanços no desenvolvimento da comunicação em indivíduos com TID, especialmente dos autistas, facilitando-lhes a compreensão dos seus desejos e opiniões. Três específicos problemas foram notados referentes ao sistema tradicional. Considerando o progresso da criança, é necessário 1) a confecção e impressão de mais cartões, que exigem tempo, 2) o armazenamento destes cartões e, por conseguinte, 3) o manuseio destes, dificultando a busca de um específico pelo usuário do sistema (TANG, 2013). Frente a tais dificuldades a tecnologia *touch* e a utilização de dispositivos móveis oferecem uma opção vantajosa para superá-las.

### **APLICAÇÕES DE AUTOMATIZAÇÃO DO PECS**

Dentre as mais diversas opções internacionais, destaca-se, principalmente o iCAN, presente na Figura 3, a qual, frente às dificuldades do PECS tradicional, foi desenvolvida de forma profissional e com grande complexidade, porém apenas para sistema *tablets*, sob a justificativa da dimensão de telas (TANG, 2013).



**Figura 3 - A interface do iCAN, dispositivo para crianças japonesas**



Fonte: Tang (2013)

Com a exigência de iOS 7.0 ou posterior, sistema operacional para dispositivos móveis da Apple, compatível também em iPad, o PECS IV, como pode ser visto na Figura 4, é grande destaque na transição do tradicional para o dispositivo de comunicação alternativa de avançada tecnologia que utiliza a estrutura de pirâmide *Educational Consultants*. O aplicativo permite a construção de frases em colunas digitais, semelhantes a tiras de velcro, usando a função de arrastar as mais de 1000 imagens disponíveis no aplicativo (PECS IV, 2015).

Figura 4 - A interface do PECS IV, baseado nos cartões tradicionais em velcro



Fonte: (PECS IV, 2015).

Necessitando do iOS 8.0 ou posteriores, porém compatíveis, além do iPhone, com o iPad e iPod touch se destaca o *Grace Picture Exchange for Non-Verbal People*, como pode ser visto na Figura 5. Aplicativo proprietário, apresentando custos para aquisição, foi projetado por uma mãe de uma criança autista, criado por SteveTroughton-Smith, com trabalhos artísticos originais por Mary Moroney, e com o apoio da O2 Telefônica (TROUGHTON-SMITH, 2015).

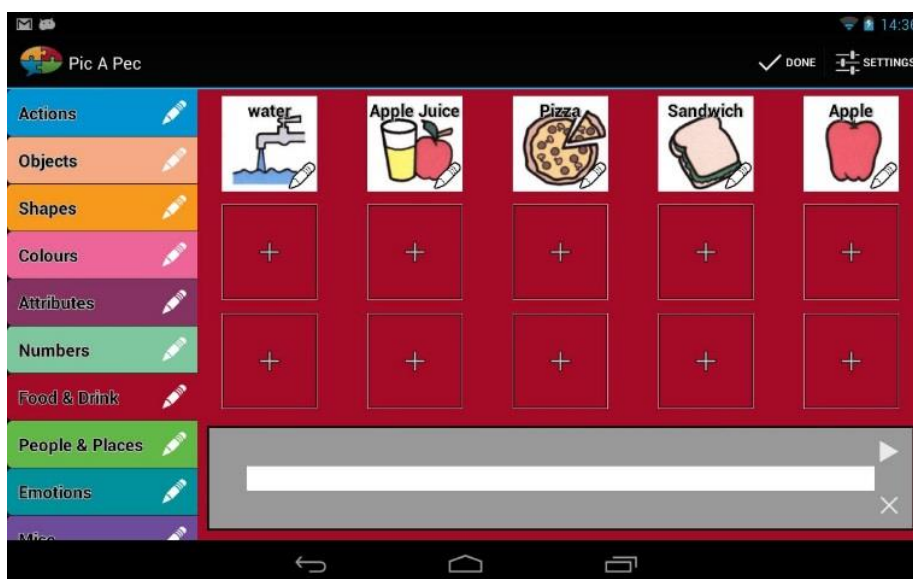
Figura 5 - A interface do Grace, com maior destaque na realização de fotografias



Fonte:(Troughton-Smith, 2015).

Já disponível para Android e com menos de 2 Megabytes, o Pic-A-Pec, o qual pode ser visto na Figura 6 apresenta grande diferencial, recorrendo à própria biblioteca de sintetização de voz da plataforma (MAYER-JOHNSON, 2012).

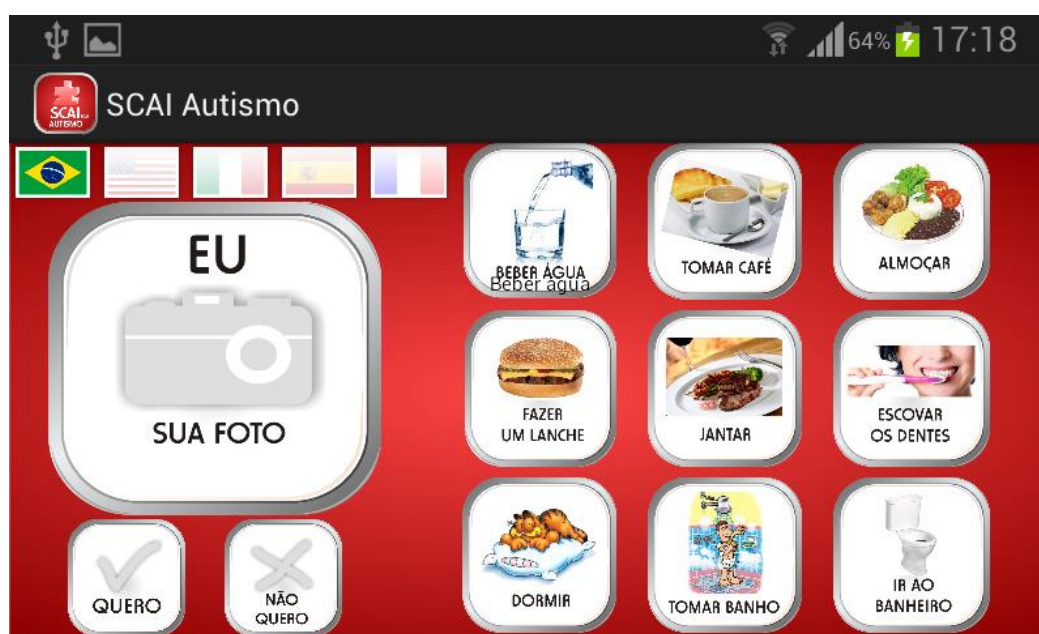
Figura 6 - A interface do Pic A Pec personalizável



Fonte: Mayer-Johnson (2012)

O SCAI Autismo, o qual pode ser visto na Figura 7, aplicativo nacional, para dispositivos móveis, gratuito, é um dos poucos que apresentam a linguagem portuguesa, também utilizando a síntese de voz da plataforma Android do dispositivo (BARBOSA, 2014).

**Figura 7 - A interface do SCAI Autismo, aplicativo Android nacional**



Fonte: Barbosa (2014).

## DIFERENÇAS E LIMITAÇÕES

Como contribuição às pesquisas, o iCAN oferece uma ampla bibliografia, como os experimentos em onze crianças com autismo para averiguar o aplicativo japonês, o qual é, também, oferecido em linguagem inglesa, representado por meio de gráficos e com variados resultados por meio dos quais é comprovada a sua diferenciação dos cartões impressos. Porém, como grande desvantagem em comparação aos demais não é disponibilizado para downloads (TANG, 2013).

Outro acentuado destaque viabilizado pelo PECS IV, apenas em língua inglesa, após uma série de versões, é a demonstração de grande ampliação e qualidade no desenvolvimento profissional de automatização do sistema alternativo de comunicação. Porém, o aplicativo também apresenta limitação de compatibilidades

com os mais variados modelos de celulares, pois o aplicativo exige mais de 200 Megabytes de memória interna, além de custo para download e, conseqüentemente sua instalação (PECS IV, 2015).

Com mais simplicidade frente aos modelos anteriores, o aplicativo Grace, além de limitar-se ao iPhone, possui como seu maior diferencial a capacidade facilitada de localizar e tirar fotografias, podendo ser submetido a diversos filtros. A possibilidade de introduzir a criança a relacionar-se com o meio por intermédio de fotos é uma atenção dos idealizadores do aplicativo. Possui como desvantagem custos para aquisição (TROUGHTON-SMITH, 2015).

O Pic-A-Pec foi desenvolvido por um terapeuta comportamental. Oferece a disponibilidade e liberdade da criação de livres categorias e inserções de imagens e se ressaltava pela sua facilidade de navegação e opções para personalizá-lo completamente. Porém, apresenta a necessidade de pagamento para a aquisição. Destaca-se especialmente pela facilidade de manipulação e por permitir ser completamente modelado aos interesses do usuário (MAYER-JOHNSON).

Possuidor de uma interface limpa e com atenta organização, o SCAI oferece grande utilidade e funcionalidade para autistas. Porém, com apenas 9 cartões e apenas a opção de confirmar e negar estas mesmas opções, limita-se a: fome, sede, dormir e outras necessidades básicas. Mesmo por não permitir a inserção de outras imagens ou alteração dos referentes aos cartões, torna-se um dos destaques nas pesquisas por oferecer a opção (BARBOSA, 2014).

## CONCLUSÃO

A comunicação, que é um dos fundamentos básicos do convívio social, encontra destaque nas atenções de diversos grupos e pesquisas, sendo a tecnologia um dos aliados para sua expansão devido a possibilitar o desenvolvimento de outras formas de relação interpessoal. Os aplicativos e softwares de comunicação alternativa buscam alcançar estas expectativas sociais, atualizando um sistema internacionalmente aceito com diversos testemunhos de eficiência.

Na sociedade contemporânea, é indispensável a utilização da própria vontade

para a construção da realidade exterior e do desenvolvimento da personalidade, sendo o convívio social peça indispensável para compreender o outro, expandir a natureza empática, desenvolver a alteridade, compreender as diferenças e semelhanças dos grupos à sua volta. Sendo assim, os aplicativos apresentados buscam mais do que dar voz àqueles que não a possuem ou não a manifestam de forma direta, pois visa a ser um meio útil para a construção do repertório psicológico e social que transforme cidadãos e permita que exercitem as suas próprias capacidades inatas.

A criação de tecnologias que auxiliam a comunicação de crianças autistas é uma realidade recebida abertamente pelos pais e cuidadores por efetuar uma melhor compreensão de seus desejos e anseios. Porém, a falta de semelhantes sistemas tecnológicos na língua nacional, de forma gratuita, que atinja as expectativas gerais do público alvo, buscando o maior desenvolvimento das comunicações de crianças autistas, ainda se mantém escassos.

### **AGRADECIMENTOS E APOIOS**

Os autores agradecem ao programa institucional de bolsas de iniciação científica do Instituto Federal de São Paulo PIBIFSP, do qual José Leonardo Santos Martins foi bolsista.

### **REFERÊNCIAS**

ALVES; LISBOA. Autismo e inclusão escolar. IN: Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 4. **Anais do...** 2010.

ARANHA. “Inclusão social e municipalização, ” **Educação especial: temas atuais**, pp. 1–10, 2000.

BARBOSA. S. **Cai autismo**: sistema de comunicação por Áudio e imagens.

**PlayStore**. Disponível: <

<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.scaiautismo&hl=ptBR.>> Acesso em: 15 dez. 2016.

BERNARDES. Pessoas com deficiência e políticas de saúde no Brasil: reflexões bioéticas. **Ciênc Saúde Coletiva**, v. 14, n. 1, p. 31-8, 2009

C. MCCREADIE and A. TINKER, “The acceptability of assistive technology to older people,” *Ageing and society*, vol. 25, no. 01, pp. 91–110, 2005.

CASTELLI. Autism, Asperger syndrome and brain mechanisms for the attribution of mental states to animated shapes. **Brain**, v. 125, n. 8, p. 1839-1849, 2002.

COELHO C. O pictures exchange communication system. **Portal dos Psicólogos**, ISSN 1646-6977. Disponível em:<  
<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0927.pdf>.> Acessado em 15 de dez. 2015.

CONSTITUIÇÃO. Lei 13.146, de 6 de Julho de 2015. **Dispõe sobre a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei13146](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei13146). Acessado em 15 de dez. de 2016.

DAWE; FISCHER; GORMAN; KINTSCH; SULLIVAN; WELLEMS. Care: the importance and challenges of creating life histories for people with cognitive disabilities,” in **Proceedings of the HCI International Conference (HCII)**, Las. Citeseer, 2005.

DEMOGRÁFICO, Censo. Características gerais da população: resultados da amostra Censo Demográfico 2000. **Características gerais da população: resultados da amostra**, 2003.

FAVERO-NUNES. Itinerário terapêutico percorrido por mães de crianças com transtorno artístico. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 23, n. 2, pp. 208–221, 2010.

FROST; BONDY. **The picture exchange communication system training manual**. Pyramid Educational Products, Incorporated, 2002.

GALVÃO. **A Tecnologia Assistiva: de que se trata**. Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade. Porto Alegre: Redes Editora, 2009. v. 252, p. 207-235.

KLIN. Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral Autism and Asperger syndrome: an overview. **Rev Bras Psiquiatr**, v. 28, n. Supl I, p. S3-11, 2006.

MAYER-JOHNSON. Pic-a- pec is an augmentative and alternative communication (aac). **PlayStore**. Available:  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.asdjunction.picapec>. Acessado em 15 de dez de 2016.

MCCREADIE TINKER. The acceptability of assistive technology to older people. **Ageing and society**, v. 25, n. 01, p. 91–110, 2005.

MEJIA; JUAREZ-RAMIREZ, “Orchestrating assistive technology: Enabling autistic people to communicate with others,” in Consumer Electronics (ICCE), 2014 **IEEE International Conference on. IEEE**, 2014, pp. 234–235.

NAVALÓN. (2012) Metodo teacch in horario individual y agenda. Disponível em: <http://noscomunicamosdiferente/2012/07/metodo-teacch-el-metodo-teacch.html>. Acessado em: 15 de dez. De 2016.

NERI; PINTO; SOARES; COSTILLA. Retratos da deficiência no Brasil. **Fundação Banco do Brasil**, 2003.

ONU. Seguimento da cúpula mundial para o desenvolvimento social e a vigésima quarta sessão especial da assembleia geral: questões emergentes: “**Mainstreaming disability in the development agenda**” in United Nations. Disponível em: <<http://www.un.org/disabilities/documents/reports/e-cn5-2008-6.doc>> Acesso em 15 de dezembro de

PECS IV. Pecs iv: app for the ipad. **PlayStore**. Disponível em: <http://www.pecs.com/PECSIV/index.php>. Acessado em: 15 de dez. 2016.

RIBEIRO. Número impressionante: uma em cada 110 crianças tem autismo. **Revista Autismo**, 2010. Disponível em: <http://www.revistaautismo.com.br/edic-o-0/numero-impressionante-uma-em-cada-110-criancas-tem-autismo>. Acessado em: 15 de dez de 2016.

SPROVIERI; ASSUMPÇÃO. Dinâmica familiar de crianças autistas. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 59, n. 2-A, p. 230-237, 2001 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/anp/v59n2A/a16v592a.pdf>> Acesso em: 15 de dez. 2016.

TANG. iCAN: A tablet-based pedagogical system for improving the user experience of children with autism in the learning process. In: **Orange Technologies (ICOT), 2013 International Conference on. IEEE**, 2013. p. 177-180.

TROUGHTON-SMITH. What is grace app? **PlayStore**. Available: <http://www.graceapp.com/what-is-grace-app/>. Acessado em: 15 de dez de 2016.

VITTO; FERES. Distúrbios da comunicação oral em crianças. *Medicina*. Ribeirão Preto. Online, v. 38, n. 3/4, pp. 229–234, 2005.