

**INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO USO DO PICTURE EXCHANGE
COMMUNICATION SYSTEM (PECS) COM CRIANÇAS AUTISTAS: REVISÃO
INTEGRATIVA**

Venícus Bernardo do Nascimento¹, Dágila Vasconcelos Rodrigues², Larissa Ferreira Rodrigues³, Larissa Gomes Pereira⁴, Antonio Renan Santana⁵, André Sousa Rocha⁶

¹Universidade Federal do Ceará, (bernardopsi@alu.ufc.br)

²Universidade Federal do Ceará, (dagilavasconcellos@gmail.com)

³Universidade Federal do Ceará, (larissafferodri@alu.ufc.br)

⁴Universidade Estadual do Ceará, (imlarissagomesp@gmail.com)

⁵Universidade Federal do Ceará, (antonio-renan@outlook.com)

⁶Universidade São Francisco (asroccha@hotmail.com)

Resumo

Objetivo: Este artigo tem como objetivo realizar um levantamento sobre as inovações tecnológicas dos últimos seis anos (2015-2021) que faz uso do *Picture Exchange Communication System* (PECS) com crianças com autismo no Brasil. **Método:** Trata-se de uma revisão integrativa de literatura (RIL) com abordagem metodológica qualitativa, que visa efetuar principalmente um levantamento bibliográfico sobre a temática e a discussão dos resultados encontrados. Inicialmente, foram encontrados 582 artigos. Na fase de triagem, eliminaram 580 estudos. Desses, após uma nova análise, excluíram-se 4 trabalhos por não se enquadrarem na temática proposta. Portanto, 10 trabalhos foram considerados elegíveis para compor o estudo. **Resultados:** Com a realização da análise dos dados foram identificados oito softwares que utilizam o PECS como base na elaboração de tais ferramentas tecnológicas, as quais auxiliam na comunicação de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) com outras pessoas. **Conclusão:** A partir da busca, percebeu-se que se tem utilizado cada vez mais tecnologias com intuito de empregar o uso do PECS em crianças com TEA, ampliando formas eficazes e inovadoras de treino de crianças com déficits no repertório verbal.

Palavras-chave: Desenvolvimento tecnológico; Transtorno do Espectro Autista; PECS.

Área Temática: Temas livres.

Modalidade: Trabalho completo

1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é caracterizado pelas dificuldades na comunicação social, interação social, além de padrões comportamentais restritos e repetidos (MURARI & MICHELETTO, 2018). Além disso, os sintomas característicos do TEA costumam se manifestar antes dos três anos de idade por meio de alterações comportamentais,

tais como: medo, confusão mental, baixa tolerância à mudança, baixa adesão a regras sociais, desatenção e comportamentos agressivos (NASCIMENTO, 2018).

Dessa forma, são diversos os diagnósticos que têm como característica a dificuldade na comunicação, por exemplo o TEA. Então, diante disso, foram criados vários sistemas de comunicação ao longo do tempo para auxiliar o público com esses prejuízos aparentes na comunicação. Nesse sentido, O *Picture Exchange Communication System* (PECS) é um sistema de comunicação desenvolvido no ano de 1985 pelos pesquisadores Andy Bondy e Lori Frost nos Estados Unidos da América. Apesar do PECS ter sido implementado pela primeira vez com alunos de pré-escola diagnosticados com autismo, ele é efetivo em variadas idades e dentre diversos déficits. Por isso, o PECS se trata de um material que pode ser utilizado de forma individual, em ambientes familiares, como em casa ou na escola (WALTER, 2000; MENTONE & FORTUNATO, 2019; PECS Brasil, 2019).

Togashi & Walter (2016), apontaram que caso não haja direcionamentos eficazes a crianças com TEA, pode acarretar dificuldades na entrada delas em escolas regulares. Contudo, essas dificuldades vão em contraposição a inclusão dos alunos com autismo. Assim, faz-se necessário a implementação de políticas para incluir essas crianças nas escolas juntamente as outras, uma vez que o direito à educação é universal e nem todas possuem condições a serem direcionadas precocemente. Nesse viés, levando em consideração o contexto atual em que os avanços tecnológicos são evidentes, juntamente a expressiva eficácia do PECS com crianças diagnosticadas com TEA, chegou-se a seguinte pergunta norteadora: quais as inovações tecnológicas dos últimos seis anos na utilização do PECS com crianças com autismo no Brasil?

2 MÉTODO

O estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura (RIL) com abordagem metodológica qualitativa. Esse tipo de estudo proporciona resumir ideias e realizar levantamentos bibliográficos. Para a elaboração deste estudo, fez-se necessário seguir as seguintes etapas recomendadas na literatura especializada: definição do objeto de estudo e elaboração da pergunta norteadora; definição dos critérios de inclusão e exclusão; coleta de dados e organização das informações encontradas e, por último, propor a discussão dos achados (MENDES, SILVEIRA & GALVÃO, 2008).

Utilizou-se do descritor cadastrado no Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) Transtorno do Espectro Autista e as palavras-chave: Tecnologia e PECS. Estas foram incluídas dada a importância de se pesquisar sobre o assunto e apresentar o que se vêm pesquisando a âmbito brasileiro. O descritor e as palavras-chave estavam acompanhados do operador

booleano AND. Além disso, as bases de dados consultadas foram: Google Acadêmico, Periódicos CAPES, Periódicos Eletrônicos em Psicologia (PEPSIC), Literatura Latino-Americana e do Caribe (LILACS) e a biblioteca da *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO). As buscas ocorreram no período de abril e maio de 2021. Esse processo de busca está sistematizado na tabela 1.

Tabela 1. Sistematização do processo de busca

Data	Base de Dados	Termos de Busca	Resultados
10/04/2021	Google Acadêmico	"Tecnologia" AND "PECS" AND "Autismo"	580
10/05/2021	LILACS; SCIELO; PEPSIC	"Tecnologia" AND "PECS" AND "Autismo"	0
10/05/2021	Periódicos CAPES	"Tecnologia" AND "PECS" AND "Autismo"	2

Fonte: elaborada pelos autores, 2021.

Os critérios de inclusão voltaram-se para artigos gratuitos disponíveis na íntegra, estudos redigidos em português e que estivessem no período dos últimos seis anos (2015-2021). Ademais, os estudos que não citaram novas tecnologias no uso do sistema PECS com crianças com Autismo/TEA; aqueles que não estavam redigidos em português e publicações fora no período estimado foram automaticamente excluídos. Diante disso, identificaram-se 582 estudos, sendo 580 encontrados no Google Acadêmico e dois no periódico da CAPES. Diante disso, estimou-se que cerca de 99% dos resultados foram encontrados nesse periódico.

Na fase de leitura dos títulos e resumos, 568 foram excluídos por não seguirem os critérios de inclusão. Portanto, 14 artigos foram incluídos na fase de elegibilidade e leitura completa na íntegra. Em síntese, 10 estudos compuseram a amostra final.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dessa forma, para extração e análise dos dados foi elaborado uma tabela que contém as seguintes informações dos 10 estudos selecionados para esta RIL: ano e país, autores e principais conclusões dos estudos (Tabela 2).

Tabela 2. Principais informações sobre os estudos selecionados para esta RIL.

Nº	Ano e país	Autores	Principais conclusões sobre os textos
1	2016, Brasil	Douglas L. L. Moura., et al	Neste estudo foi proposto um ambiente de jogos para dispositivos moveis, com objetivo de dar suporte ao tratamento de crianças com autismo. Tal ambiente contém uma suíte de jogos, além de

			disponibilizar informações pertinentes a jogabilidade da criança, a meta é de se trabalhar diversos conceitos fundamentais para o tratamento.
2	2016, Brasil	Cláudia Miharu Togashi; Cátia Crivelenti de Figueiredo Walter.	O estudo aponta que houve maior interação comunicativa do aluno com a estagiária na fase de intervenção. Houve a generalização do uso do PECS-Adaptado na sala de aula regular. A comunicação é um dos fatores fundamentais para que a inclusão escolar de um aluno com TEA ocorra de forma mais efetiva.
3	2017, Brasil	Fernanda Belintani Bolzan; Mário Popolin Neto.	Cerca de 80% dos participantes da pesquisa demonstraram interesse em testar o aplicativo, além disso foi ressaltada a grande demanda por aplicações para o apoio a comunicação voltadas a aparelhos acessíveis.
4	2018, Brasil	Williby Ferreira; Rafael Cordeiro; Yuska P. C. Aguiar; Juliana Saraiva; Carole Tardif; Edith Galy.	Identificou-se que as pesquisas realizadas são um expressivo conjunto de soluções de software destinados à Educação e que adotam os modelos práticos de intervenção consolidados nas abordagens clássicas, como ABA e PECS.
5	2018, Brasil	Alan Batista de Castro	Os resultados desse estudo mostram que o software é útil para o público destinado e apresenta uma interface de fácil entendimento. Portanto os indicadores apresentam que o Rotinando é um bom sistema para auxiliar pessoas com TEA em suas atividades de vida diárias.
6	2019, Brasil	Eisenraver da Silva Piauilino Junior; Klara Maria Cardial de Almeida; Thassyo Rafael Fernandes da Silva Freire; Simone Fernanda Silva Magalhães; Ronaldo Pires Borges.	Os autores pretenderam contribuir com o desenvolvimento da comunicação de indivíduos com TEA para melhoria da socialização e interação com os pais ou responsáveis, proporcionando atividades similares às pranchas de comunicação convencionais, denominadas de PECS.
7	2019, Brasil	Lukas Teixeira Carvalho; Mônica Ximenes Carneiro da Cunha.	O estudo aponta o ABC Autismo Animais como um jogo de estrutura clara, interativa, lúdica, alinhada com as orientações dos programas terapêuticos e com as diretrizes de acessibilidade para usuários com TEA. Ele propicia também a redução de dificuldades enfrentadas no processo de alfabetização de crianças com autismo.
8	2019, Brasil	Lilian Eliana Priebe Paim	Percebeu-se ao final da pesquisa que a tecnologia pode ser utilizada para a construção de ferramentas educacionais e podem facilitar o aprendizado, consequentemente, o desenvolvimento da criança com TEA.
9	2019, Brasil	Emília Cristina Pinheiro Mentone; Ivan Fortunato.	O uso de aplicativos com crianças autistas auxilia na interação, além de contribuir no desenvolvimento de habilidades de relacionamento interpessoal, o que acaba facilitando o processo de alfabetização e o de socialização.

10	2019, Brasil	Ana Beatriz Souza Cabral; Adely Cristine Sales Campos; Maura Layse Botelho Rodrigues; Samilly de Laura Freitas Bechara; Leopoldo Silva de Moraes.	O uso do PECS com o desenvolvimento verbal infantil é imprescindível, esse modelo de comunicação ensina como deve ser estimulada a verbalização da criança.
----	--------------	---	---

Fonte: elaborado pelos autores, 2021

Nesse interim, a tecnologia vem ocupando um papel cada vez mais importante em nossa sociedade. Ela tem presença maior no público infanto-juvenil, principalmente aqueles que já nasceram neste contexto dominado pelo meio digital. Dessa forma, a implementação da tecnologia em sistemas e programas que tradicionalmente não dependem desse meio digital pode acarretar melhores desempenhos na aplicação dos mesmos (MENTONE & FORTUNATO, 2019).

Portanto, direcionando as inovações tecnológicas ao PECS, tornam-se válidas investigações sobre como os sistemas, por exemplo, o PECS estão sendo adaptados ao contexto de ascensão tecnológica. Ademais, Mentone & Fortunato (2019) apresentaram que o objetivo do PECS é contribuir na comunicação funcional de indivíduos com déficit no repertório verbal. Assim, serão identificadas neste estudo, àquelas inovações tecnológicas que contribuem no ensino de emissão de comportamentos sob controle de estímulos antecedentes verbais ou não verbais.

Por conseguinte, as inovações tecnológicas apresentadas pela literatura evidenciaram junções do aparato tecnológico com os princípios do *Treatment and Education of Autistic and related Communication-handicapped Children* (TEACCH), da *Applied Behavior Analysis* (ABA) e do PECS. Além disso, o uso da tecnologia digital no auxílio do desenvolvimento da comunicação de pessoas com autismo é de grande importância devido as potencialidades que tais tecnologia oferecem, principalmente, quando o público-alvo são crianças, devido ao manejo lúdico (MENTONE & FORTUNATO, 2019).

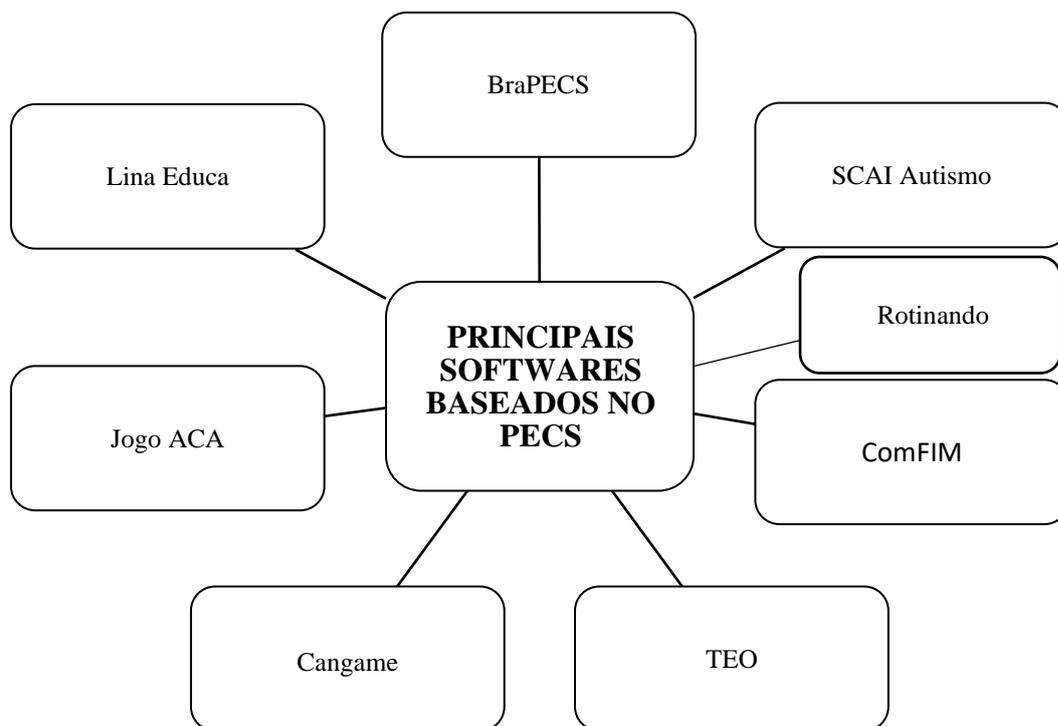
Ainda nesse âmbito, os estudos integrados neste artigo apresentam diversos *softwares*, cujo caráter é a inovação e o uso do PECS como base. Outro quesito relevante identificado na literatura é a contribuição desses aplicativos na catalização do processo de alfabetização de crianças com TEA. Além disso, existe o suporte que esses *softwares* promovem na comunicação dessas crianças com outras pessoas (MENTONE & FORTUNATO, 2019).

Nessa lógica, outro ponto importante na implementação de tais inovações tecnológicas, é a amplificação do acesso a tecnologias pelas pessoas com necessidades educacionais especiais (PNEEs), ou seja, é uma forma de inclusão digital e social (ESTABEL, MORO & SANTAROSA, 2006). Nessa direção, Barroso & Souza (2018) afirmaram que as tecnologias

digitais podem acrescentar no desenvolvimento de pessoas com autismo na medida em que sejam consideradas as individualidades e necessidades do público-alvo.

Dessa maneira, a seguir na figura 1 estão sistematizadas as principais inovações tecnológicas encontradas na literatura, todas elas utilizam do PECS como base.

Figura 2. Principais softwares baseados no PECS para crianças com TEA



Fonte: elaborada pelos autores, 2021

Essas inovações tecnológicas foram encontradas na literatura brasileira. O aplicativo SCAI Autismo é baseado no PECS, ele propõe-se em conceder suporte na comunicação de crianças autistas em suas atividades diárias. Esse aplicativo propõe as opções “Quero” e “Nao Quero”, as quais são vinculadas às opções das principais atividades diárias, com isso as crianças conseguem ter interação de formar a exercer nas decisões com maior autonomia. Reforça-se que, esse aplicativo encontra-se disponível na loja de aplicativos *Google Play Store* nos seguintes idiomas: português, inglês, espanhol, italiano e francês. O *download* é gratuito, é válido informar que não foi localizado pesquisas que validam o SCAI Autismo (MENTONE & FORTUNATO, 2019).

Por conseguinte, outro aplicativo é o BraPECS que possui duas telas de navegação. A primeira contém categorias de cartões que são baseados no PECS e a segunda tela tem a função de síntese de voz, em que são dispostos todos os cartões de uma categoria previamente selecionada. Tais categorias são: alimentação, tarefas básicas, tarefas extras, lazer, lugares, pessoas, saúde, sentimentos, verbos, adjetivos, cores e rotina (BOLZAN e NETO, 2017). O

aplicativo permite que a criança forme frases com até três cartões, possibilitando a solicitação de um alimento ou relatar situações. Exemplo da síntese de voz é: “Eu quero maçã”, esta frase é repetida sempre que o botão é pressionado para reforçar a comunicação. Em uma pesquisa, cerca de 86,4% dos participantes manifestaram interesse na aquisição do BraPECS. Além disso, esses resultados apontaram que os cuidadores e especialistas da saúde estão motivados em utilizar o aplicativo BraPECS como apoio (BOLZAN & NETO, 2017).

Outra inovação tecnológica que utiliza o PECS encontrada na literatura é o jogo ComFIM, ele tem o objetivo de promover as habilidades de comunicação em pessoas com TEA. O jogo é *multiplayer* colaborativo para *tablets*, a interação é estimulada com um personagem virtual, assim, após isso é incentivado a interação com outro jogador. Este *software* segue o Sistema de Comunicação por Figuras (PECS) para que a criança possa se comunicar. Por fim, os resultados de uma pesquisa verificaram que existe aprovação por meio das crianças (MOURA et al., 2016)

O aplicativo TEO funciona a partir do uso de *tablet*, e nele são trabalhadas habilidades cognitivas, cujo objetivo é alavancar o raciocínio lógico e outras habilidades. Além disso, os ícones presentes no aplicativo foram criados com base no PECS. É válido ressaltar que este *software* é amplamente usado por terapeutas e pais das crianças com TEA como incentivo a comunicação (MOURA et al., 2016). Outra ferramenta tecnológica é o aplicativo Cangame que se utiliza do PECS de uma rotina, este *software* é ganhador do prêmio de Cidadania Mundial em 2014. Frente a isso, seu objetivo primordial é contribuir com o desenvolvimento das habilidades sociais de crianças com TEA, além da ajuda motora e matemática (PIAUILINO, ALMEIDA e FREIRE, 2019).

Nesse âmbito, foi encontrado também o Jogo ACA que visa a alfabetização de crianças com autismo. Nele são utilizados o TEACCH e PECS, os pictogramas usados são relacionados com as Atividades de Vida Diária que são as habilidades aprendidas na infância. São incluídas atividades de autocuidado e higiene pessoal, por exemplo: ir ao banheiro, tomar banho, alimentar-se e comer (CARVALHO & CUNHA, 2019). Ainda nesse sentido, o *Software* Lina Educa auxilia nas atividades de alfabetização e nas Atividades da Vida Diária das crianças com TEA. O Lina Educa segue os princípios do sistema PECS, em que consiste em desenhos exibindo o passo-a-passo de cada atividade a ser executada (PAIM, 2019).

4 CONCLUSÃO

Como apresentado, sabe-se que o PECS é caracterizado pelo uso de troca de figuras que expressam várias palavras em situações diárias de vida (CASTRO, 2018). Desta maneira,

verificou-se neste estudo que se tem utilizado intensivamente as tecnologias em função de amplificar a utilização do PECS com crianças com TEA, estas formas de aplicação mostraram-se eficazes e inovadoras.

Além disso, os *softwares* mencionados neste artigo, aparentemente, contribuem no processo de generalização do repertório comportamental das crianças, já que na medida em que esses aplicativos fazem parte da rotina delas, conseqüentemente, elas são expostas a contingências favoráveis para aquisição dos comportamentos alvos. Contudo, torna-se pertinente a investigação empírica para confirmar tal perspectiva, pois não foram encontrados estudo que verificasse a efetividade desses *softwares* no processo de generalização comportamental das crianças que os utilizam. Outro fator importante é a ludicidade dessas tecnologias, visto que por se tratar do público de crianças as ferramentas lúdicas sobressaem na estimulação da motivação em participar de tais atividades.

REFERÊNCIAS

BARROSO, Denise Araújo; SOUZA, Ana Claudia Ribeiro. O Uso das Tecnologias Digitais no Ensino de Pessoas com Autismo no Brasil. (2018).

BATISTA, Alan. Avaliação da usabilidade de um aplicativo que ajude no aprendizado de crianças autistas nas suas atividades de vida diária. **Ufrpe.br**, 2018.

BOLZAN, Fernanda Belintani; NETO, Mário Popolin. BraPECS: Desenvolvimento De Aplicativo Móvel Para Comunicação De Crianças Autistas Brasileiras. **II Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica**, São Paulo, 2017

CABRAL A. B. S.; CAMPOS A. C. S.; RODRIGUES M. L. B.; BECHARA S. L. F.; MORAES L. S. de. O uso do PECS como tecnologia do cuidado à criança com autismo. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 31, p. e923, 7 out. 2019.

CARVALHO, Lukas; CARNEIRO DA CUNHA, Ximenes. **ABC Autismo Animais: Um aplicativo para auxiliar a aprendizagem de crianças com autismo**. [s.l.]: 2019.

ESTABEL, Lizandra Brasil; MORO, Eliane Lourdes da Silva; SANTAROSA, Lucila Maria Costi. A inclusão social e digital de pessoas com limitação visual e o uso das tecnologias de informação e de comunicação na produção de páginas para a Internet. **Ciência da Informação**, v. 35, n. 1, p. 94–101, 2006.

FERREIRA, Williby et al. Panorama das Publicações Nacionais sobre Autismo, Educação e Tecnologia. Brazilian Symposium on Computers in **Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, [S.l.], p. 913, out. 2018.
doi:<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.913>.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVAO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na

saúde e na enfermagem. **Texto contexto - enferm.**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, Dez. 2008. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>

MENTONE, Emilia Cristina Pinheiro; FORTUNATO, Ivan. A tecnologia digital no auxílio à educação de autistas: os aplicativos abc autismo, aiello e scai autismo. **Temas em Educação e Saúde**, v. 15, n. 1, p. 113–130, 2019.

MOURA, Douglas et al. TEO: Uma suíte de jogos interativos para apoio ao tratamento de crianças com autismo. **Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016)**, [s. l.], 2016. DOI 10.5753/cbie.sbie.2016.627.

MURARI SC, MICHELLETO N. **A avaliação de comportamentos em puericultura para identificação precoce do transtorno do espectro autista**. Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva, 2018; v.20; n.3, 54-72.

NASCIMENTO Y. C. M. L, et al. **Transtorno do espectro autista: Detecção precoce pelo enfermeiro na Estratégia Saúde da Família**. Ver baiana enferm, 2018.

PAIM, Lilian. A tecnologia educacional e o transtorno do espectro autista (TEA): possibilidades e desafios na alfabetização. **Ufrgs.br**, 2019.

PIAUILINO, Eisenrawer; ALMEIDA, Klara ; FREIRE, Thassy . Uma Proposta Mobile para Auxiliar a Comunicação de Crianças com Autismo Utilizando o Sistema PECS. In: Escola Regional De Computação Aplicada À Saúde (ERCAS), 7, 2019, Teresina. **Anais Da Vii Escola Regional De Computação Aplicada À Saúde**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 288-293.

TOGASHI, C. M; WALTER, C. C. F. **As Contribuições do Uso da Comunicação Alternativa no Processo de Inclusão Escolar de um Aluno com Transtorno do Espectro do Autismo**. Relato de Pesquisa, 2016; v.22; n.3, 351-366.

WALTER, Cátia Crivelenti de Figueiredo. **Adaptação para o Brasil do sistema de comunicação por trocas de figuras (PECS), com pessoas portadoras de autismo infantil**. 2000. 89f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Programa de PósGraduação em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2000.