**Tecnologia assistiva: ferramenta de apoio ao tratamento do autismo**

Lindon Johnson Leite Macêdo[[1]](#footnote-0), Cesar Augusto Cusin[[2]](#footnote-1)

**Resumo:** O número de crianças autistas cresce consideravelmente, sendo que muitas pessoas convivem diretamente ou conhecem alguém com um filho autista. Ademais, o autismo não possui cura, mas o tratamento multidisciplinar pode amenizar algumas questões e, proporcionar uma vida com mais independência na fase adulta. Nessa temática do tratamento multidisciplinar para autistas, a tecnologia pode ser uma grande aliada, especialmente as tecnologias assistivas, que são capazes de atuar tanto no apoio à educação como servir de ferramenta para as terapias necessárias ao tratamento da pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

**Palavras-chave:** Autismo. Tratamento multidisciplinar. Tecnologia assistiva.

**INTRODUÇÃO**

Segundo o relatório do *Centers for Disease Control and Prevention dos Estados Unidos,* osdados atualizados em 2018 e, comentados por Paiva Junior (2019), indicam que a prevalência de crianças autistas nos EUA é de 1 para cada 59 crianças. O que demonstra um crescimento considerável, 15% (quinze por cento), em relação aos dados anteriores, os quais são de 2012 e divulgados em 2016.

Ainda segundo Paiva Junior (2019) o Brasil não possui estudos de prevalência do autismo, ou seja, não se tem números oficiais e, o único trabalho brasileiro neste sentido, foi um estudo-piloto em 2011 no interior de São Paulo, na cidade de Atibaia, que manifestou o resultado de 1 autista para cada 367 crianças. Vale observar, que a pesquisa foi feita num bairro com apenas 20 mil habitantes da referida cidade. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) também não sabe responder este questionamento. Segundo o órgão, ele planeja investigar o tema futuramente em uma pesquisa específica da área de saúde, mas não há previsão. Segundo a Lei Ordinária 13.861 (BRASIL, 2019) deverão ser incluídas as especificidades inerentes ao Transtorno do Espectro Autista nos censos demográficos.

Essa realidade associada ao encantamento que as crianças autistas têm pelos recursos tecnológicos, como *smartphones* e *tablets*, foi o que nos inspirou a pesquisar sobre a utilização de tecnologias assistivas em apoio ao trabalho dos diversos terapeutas responsáveis pela condução do tratamento multidisciplinar de crianças autistas.

“As características primárias dos autistas parecem residir nas dificuldades de desenvolvimento na comunicação verbal e não-verbal, relacionamento social e atividades lúdicas” (DUNLAP; PIERCE; KAY, 1999 *apud* SOUSA; SANTOS, [2005], p. 9). Diante de uma observação informal, três pontos chamam a atenção: o desenvolvimento tardio da fala, os movimentos repetitivos (estereotipias) e a dificuldade de socializar-se. É certo que o autismo se assume de forma muito particular em cada criança, tornando o diagnóstico ainda mais complexo. Visto que, tais características podem estar presentes em um e em outro não, embora pelo menos uma delas certamente estará presente.

Conforme o relatório do *Centers for Disease Control and Prevention* dos Estados Unidos, utilizando-se de dados coletados entre os anos de 2014 e 2015 e, considerando crianças com oito anos de idade, a prevalência seria de 1 em cada 59 casos. Tais números demonstram a necessidade de políticas e práticas voltadas a este público, o de pessoas acometidas com o Transtorno do Espectro Autista (TEA). Sendo, portanto, a adoção de recursos tecnológicos, como instrumento terapêutico, uma atitude cada vez mais necessária para o aperfeiçoamento das terapias e, consequentemente, maior eficiência do tratamento.

Assim, trata-se de uma pesquisa bibliográfica que objetiva formular conhecimentos relativos à utilização de Tecnologia Assistiva (TA) em apoio ao tratamento multidisciplinar de pessoas com autismo, especialmente as crianças.

No aspecto geral, o presente trabalho visa analisar a influência da TA em apoio ao tratamento de pessoas com TEA. Para descrever as especificidades aqui objetivadas, pretende-se:

1. identificar algumas experiências com TA;
2. comparar a atuação dessas ferramentas relativamente às dificuldades básicas dos indivíduos autistas;
3. disseminar tais experiências como modelo para o mercado de *software* e aplicações *mobile* e *web*;
4. buscar princípios metodológicos de padronização de desenvolvimento e design, a serem recomendados e utilizados por aqueles que produzem ou desejarem produzir *softwares*, aplicativos e páginas *web* para o público com TEA. Além de, profissionais das áreas de educação e saúde, que lidam com esse público e os familiares e responsáveis por crianças e/ou adultos com autismo.

Este trabalho será estruturado da seguinte forma: o primeiro capítulo apresenta os conceitos, características e as informações sobre a população autista. No segundo capítulo o tema abordado é sobre o tratamento de pessoas autistas, de forma multidisciplinar, contextualizando-o dentro de cada área como psicologia, fonoaudiologia e terapia ocupacional. Em seguida, no terceiro capítulo, a temática aborda a utilização de tecnologias de informação e comunicação e tecnologia assistiva como ferramentas de apoio no tratamento multidisciplinar de crianças autistas, com observação dos aspectos teóricos e práticos da ideia. Por último, são feitas asconsiderações finais onde será realizada uma síntese do trabalho e apresentados os conflitos entre o que se propôs e o objetivo alcançado.

**1 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA) OU AUTISMO**

Como nos explica Gadia *et al.* (2004) o termo “autismo” teria surgido em 1911, utilizado por Bleuler para designar a falta de contato com o mundo real e, consequentemente, uma dificuldade ou impossibilidade de comunicação. Em 1943, o psiquiatra Leo Kanner teria observado comportamento similar em algumas crianças, que sugeriu tratar-se de uma inabilidade inata para o contato afetivo e interpessoal. Já em 1944, o médico austríaco Hans Asperger observou comportamento com dificuldade de comunicação social em algumas crianças com inteligência normal.

Segundo Bruna ([201-]) o TEA é também chamado de Desordens do Espectro Autista (DEA) ou *Autism Spectrum Disorder* (ASD) e, recebe o nome de espectro (*spectrum*) pelo fato de englobar situações e apresentações muito diferentes umas das outras, numa gradação que vai da mais leve à mais grave. Ainda segundo o site, a dificuldade de comunicação e interação social estaria presente em todos os casos, apenas mudando a intensidade.

O TEA, de acordo com Bruna ([201-]) e, segundo o quadro clínico, pode ser classificado em três tipos: autismo clássico, autismo de alto desempenho e Distúrbio Global do Desenvolvimento sem outra Especificação (DGD-SOE). No primeiro caso, o autismo clássico, o grau de comprometimento pode variar muito. Os indivíduos costumam ser voltados a si mesmos, não estabelecem contato visual com as pessoas e/ou ambiente, conseguem falar, mas não se comunicam através da fala. No caso do autismo de alto desempenho, ou Síndrome de Asperger, os indivíduos possuem as mesmas dificuldades dos demais autistas, mas numa medida bastante reduzida. Eles são verbais e inteligentes e, muitas vezes imbatíveis nas áreas de conhecimento em que são especializados. E, por último, o DGD-SOE, onde estão os indivíduos considerados dentro do espectro do autismo, porém os sintomas não são suficientes para incluí-los em uma das categorias já mencionadas.

Vale ressaltar, que a Lei Berenice Piana, Lei 12.764 (BRASIL, 2012), reconhece o autismo como deficiência para todos os efeitos legais. Enquanto no seu artigo primeiro, essa lei identifica o que seria uma pessoa com TEA e a equipara à pessoa com deficiência em questão de direitos; o artigo segundo destaca a natureza das política a serem adotadas, observando a necessidade da atuação multisetorial, a colaboração da população tanto na formulação de políticas como no acompanhamento da instalação destas e especialmente as ações relacionadas à saúde com preocupação do diagnóstico precoce. Além de, um atendimento multiprofissional e acesso à medicamentos e nutrientes necessários ao tratamento. A Lei Berenice Piana também traz importantes avanços na área educacional, tratando de forma especial sobre a inclusão escolar e as penalidades à recusa de matrícula de pessoa com autismo. Ao mesmo tempo que estimula, por parte das empresas, a criação de estratégias para recepção no mercado de trabalho da pessoa autista.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL AUTISTA

Ratificando a ideação já postulada neste trabalho, a característica capaz de reunir o maior número de crianças neste universo é sem dúvida a falta de habilidade para se comunicar socialmente. Contudo, outras características também são importantes para identificar uma criança como autista. Dentre elas estão: a fala tardia, o caminhar na ponta dos pés e as estereotipias como forma de autorregulação. Dunlap *et al.* (1999 *apud* SOUZA; SANTOS, 2005) descreve o que ele chama de “características primárias”, como qualidades frequentemente presentes nas crianças diagnosticadas com o TEA.

A grande dificuldade reside na diversidade do universo autista, onde o comportamento varia de criança para criança, sendo que uma ou mais dessas características podem estar presentes em alguns e em outros não. Ainda, que todas estejam inseridas no espectro do autismo. Este espectro trata-se de um universo que classifica os autistas de “leve” a “grave”, passando por “moderado”. Os mais leves estariam na superfície do espectro, enquanto os casos mais graves estariam no centro dele.

A mídia, nos últimos anos, tem falado com certa frequência sobre o assunto, alertando para o diagnóstico e apresentando casos e estudos em todo planeta. Especialmente os Estados Unidos têm desenvolvido muitas pesquisas no sentido de entender o autismo e, por consequência, buscar tratamentos mais eficientes. No momento, o auxílio de médicos e terapeutas tem sido o caminho trilhado pelas famílias que convivem com o autismo.

1.2 CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO AUTISTA

O fato é que não se tem conhecimento do número de pessoas autistas existentes no Brasil e muito menos quantas possuem diagnóstico. É o que relata Paiva Junior (2019) na Revista Autismo, uma revista digital, que traz uma reportagem de capa da edição de março de 2019.

Ainda segundo a reportagem, o IBGE também não sabe quantos autistas existem no Brasil e, sequer há previsão de inclusão desses dados em censo específico ou demográfico, salientando que o motivo do último caso seria técnico. Para as organizações que tratam do assunto é importante investigar a população autista, a fim de promover políticas direcionadas às pessoas com TEA. A Organização das Nações Unidas (ONU) considera que 1% (um por cento) da população mundial tem autismo, enquanto a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 1 em cada 160 crianças têm autismo. Assim, os Estados Unidos é o país com mais estudos de prevalência do autismo sendo 26 estudos publicados entre 1970 a 2018. Ainda segundo a reportagem da Revista Autismo, constante da edição número 4, Paiva Junior (2019, p. 22) acrescenta que:

O governo dos Estados Unidos divulgou, em abril de 2018, a atualização dos números de prevalência do Centro de Controle de Doenças e Prevenção, o CDC (na sigla em inglês: Centers for Disease Control and Prevention): 1 para cada 59 crianças. O número anterior era de 1 para cada 68 (referentes a dados de 2012, divulgados em 2016) - um aumento de 15%.

Esse número foi obtido pelo órgão através da rede de monitoramento do autismo e deficiências (*The Autism and Developmental Disabilities Monitoring* - ADDM*),* criada em 2000, em 11 estados diferentes.

Na Região do Cariri, a Associação dos Pais e Amigos dos Autistas (AMA), também tem revelado, através de ações e intervenções em Missão Velha - CE, onde está localizada a sua sede, que em outras cidades do sul cearense existe um grande número de crianças com autismo nessa região e muitas sequer possuem diagnóstico. Pois, faltam políticas públicas e sobra ignorância acerca do assunto. O resultado é um grande número de crianças autistas com mais de seis anos, sem realizar qualquer espécie de tratamento, comprometendo severamente os possíveis avanços oferecidos pelas terapias multidisciplinares.

De acordo com Rios *et al.* (2015, p. 326) vivencia-se uma “epidemia de autismo”, embora não seja uma doença e tão pouco contagiosa. A participação da mídia neste processo tem sido a chave dessa afirmação, uma vez que propaladas as informações sobre o Transtorno do Espectro Autista, a sociedade torna-se parte do processo de reconhecimento das características básicas presentes em uma criança autista. Consequentemente, mais crianças são levadas aos consultórios médicos já com um pré-diagnóstico e esse aumento de crianças diagnosticadas nos remete ao contexto de “epidemia de autismo”. Hoje, é bem provável que a maioria das pessoas pelo menos conheça alguém que possui uma criança autista em sua casa.

Esse movimento tem pressionado os poderes legislativo e executivo, no sentido da adoção de políticas públicas direcionadas a este segmento. A Lei Berenice Piana, Lei 12.764 (BRASIL, 2012), trouxe inúmeros avanços para a luta das pessoas com autismo em defesa de seus direitos. A partir dessa lei o autista se equipara à deficiente, passando a gozar dos mesmos direitos que este.

**2 PERSPECTIVA DE TRATAMENTO MULTIDISCIPLINAR**

Como afirmam Locatelli e Santos (2016) por tratar-se de um conjunto de comportamentos que variam em grau e gravidade, não existe um exame para a detecção do autismo. O processo ocorre através de análise clínica, a qual leva em consideração a história e observação do comportamento. Os exames, normalmente, são utilizados para descartar outras enfermidades ou detectar outros problemas associados ao autismo.

Assim, ainda de acordo com Locatelli e Santos (2016) existem várias técnicas e terapias para estimular o desenvolvimento da área afetada. Por isso, o diagnóstico precoce e correto é muito importante para que o tratamento seja mais efetivo. O diagnóstico do autismo pode levar a família ao desespero, dada a multiplicidade de terapias e cuidados exigidos no tratamento. Muitas vezes havendo a necessidade da família viver em função da criança, em tempo integral. Desta forma, a intervenção multidisciplinar se destaca pela capacidade de melhorar, significativamente, a qualidade de vida das crianças autistas, considerando as particularidades de cada uma e seu nível de desenvolvimento.

Segundo Zampiroli e Souza (2012) não existe um tratamento específico, mas necessita de uma intervenção multidisciplinar com a atuação de médicos psiquiatra, neurologista e geneticista. Assim, como de outros profissionais da saúde como psicólogos e fonoaudiólogos, além de educadores especializados.

Atualmente, é notória a participação dos terapeutas ocupacionais dado que muitas crianças autistas têm dificuldade de realizar tarefas simples do cotidiano como as de higiene pessoal, dentre outras. Na área educacional, os responsáveis buscam o auxílio de um mediador na escola, de preferência da psicologia ou psicopedagogia, para maximizar a aprendizagem da criança com autismo. É uma jornada intensa e cheia de percalços, necessitando de um esforço enorme da família para acompanhar a rotina de terapias e, ainda, ter energia para corroborar com o tratamento das maneiras possíveis e imagináveis.

Uma das formas de tratamento muito utilizada é a terapia *Applied Behavior Analysis* (ABA), ou traduzindo para a nossa língua, a Análise Aplicada do Comportamento. Locatelli e Santos (2016, p. 209) acrescentam que:

O sistema ABA é diretivo, no sentido em que se desenvolvem as potencialidades das crianças, direcionando estas potencialidades por etapas para que ela seja cumprida de forma adequada. Sendo também um método de terapia lúdica, vez que aproveita o espaço para a criança brincar e as referências delas para ensinar, tornando a terapia prazerosa.

A intenção é capacitar a criança para se utilizar de suas potencialidades na promoção de sua independência, ao mesmo tempo que promove a possibilidade de perceber o mundo de forma mais adequada.

O método *Picture Exchange Communication System* (PECS) é bastante utilizado com crianças que têm muita dificuldade de comunicação, a partir do uso de figuras que expressam atividades do cotidiano. Podemos, assim, imaginar uma figura de um copo com água e a criança ao ter sede entrega a figura nas mãos da mãe, para que ela providencie a água.

Acerca do tratamento *Son Rise*, segundo Locatelli e Santos (2016 *apud* TOLEZANI, 2010, p. 1, grifo nosso) “[...] o programa é um eficiente método educacional para crianças com autismo, desenvolvido pelo *The Autism Treatment Center of America*, em Massachusetts, nos Estados Unidos, e tem sido aplicado em diversos países com excelentes resultados”. Neste caso, a aceitação do diagnóstico e o estímulo às potencialidades da criança autista são muito importantes, visando alcançar um bom resultado no tratamento. Tem-se, ainda, dentre outros, o método de tratamento denominado de *Treatment and Education of Autistic and Related Communication Handicapped Children* (TEACCH), que em português significa Tratamento e Educação para Crianças Autistas e com Distúrbios Correlatos da Comunicação (MELLO, 2004 *apud* SANTOS, 2015, não publicado). E, quanto antes o tratamento for iniciado, melhor será a perspectiva de um futuro com mais independência e satisfação para a criança com autismo.

2.1 PSICOTERAPIA

Uma das principais questões a serem trabalhadas com os autistas, trata-se da modificação comportamental. Via de regra, as crianças autistas possuem comportamentos inapropriados, às vezes dificuldade em lidar com a derrota e na maioria das vezes nas relações sociais. Segundo Pheula e Isolan (2007), a maioria dos programas desenvolvidos estão mais relacionados ao manejo de sintomas-alvo, especialmente, no que diz respeito a comportamentos indesejáveis.

São tratamentos demorados, dificilmente encontrados na rede pública e com preços bem elevados na rede privada de saúde. Tais elementos os tornam distantes da maioria da população, que mal possui recursos para as despesas básicas como alimentação e vestuário. Uma das alternativas para amenizar a situação é o Benefício de Prestação Continuada (BPC), uma vez que a Lei Berenice Piana equiparou o autista à pessoa com deficiência, dando a ele os mesmos direitos deste. Entretanto, vale lembrar que para ter direito ao BPC é preciso constatar renda de no máximo ¼ do salário mínimo per capita e comprovar através de perícia a incapacitação para o trabalho na vida adulta.

Segundo nos orienta Starling ([2000], p. 6):

A Análise do Comportamento é uma ciência natural básica e gerou inúmeras aplicações que, coletivamente, são chamadas de Análise do Comportamento Aplicada (ABA é o acrônimo de *Applied Behavior Analysis*, literalmente, Análise do Comportamento Aplicada).

Ainda segundo Starling ([2000], p. 6), em se tratando de uma perspectiva do tratamento clínico, na qual o terapeuta busca as causas a fim de interferir terapeuticamente nos comportamentos considerados indesejáveis, a ABA pode oferecer uma extraordinária ação em contextos clínicos. Uma vez que estejam evidenciados tanto o sólido caráter científico como também o empírico das suas contribuições.

2.2 FONOTERAPIA

Ainda que o autismo se manifeste de forma muito particular em cada indivíduo, as dificuldades relacionadas à linguagem costumam estar presentes em sua grande maioria. Sendo inclusive, na maioria das vezes, o ponto de alerta para a procura de um profissional de saúde.

Segundo Campelo *et al.* (2009, p. 599) “As maiores dificuldades de linguagem enfrentadas por crianças com autismo são relacionadas aos aspectos pragmáticos e à estruturação de narrativas”. Ou seja, a criança com autismo não consegue compreender os mecanismos da linguagem usados pelas pessoas para obterem algo, bem como possuem uma enorme dificuldade de interpretar narrativas. Consequentemente, vem a dificuldade em iniciar e manter uma conversação. Ainda de acordo com Campelo *et al.* (2009) a partir do momento em que há a percepção da linguagem, como atividade dialógica e cognitiva, é possível investigá-la em crianças com limitação ou ausência de linguagem, como no caso de algumas crianças autistas.

Dados do estudo exploratório e descritivo de Campelo *et al.* (2009, p. 600), realizado na clínica escola do Recife, com crianças diagnosticadas com autismo e idade entre 4 e 10 anos, demonstraram que dos 726 atos comunicativos (100%), 527 (72%) foram gestuais, 159 (22%) foram vocais e os 6% restantes (40) foram verbais. Portanto, a linguagem através de gestos como pedir algo apontando pro objeto, foi a que predominou. O estudo nos mostra algo já evidenciado e bastante trabalhado pelas diversas terapias, que seria uma recusa natural da criança autista em estabelecer um diálogo, por menor que seja, preferindo usar gestos para estabelecer a comunicação necessária, apenas a necessária.

Esse contexto causa um certo descontentamento a pais e familiares de crianças com TEA, visto que há uma necessidade de *feedback* na relação de amor entre pais e filhos, deixando-os frustrados pela ausência de verbalização de afeto por parte das crianças diagnosticadas com autismo. Isso não significa ausência de amor por parte destas crianças, mas apenas uma forma alternativa de manifestá-lo a seus pais e demais parentes.

Ainda segundo Campelo *et al.* (2009, p. 603) “É relevante valorizar a linguagem da criança autista como um todo, atribuindo significados e sentidos, tanto aos aspectos da comunicação verbal como não-verbal, mais do que se preocupar, prioritariamente, com a fala propriamente dita”.

Como explica Martins (2018, p. 33), uma pesquisa bem mais recente realizada apenas com quatro crianças entre 4 e 7 anos, diagnosticadas com TEA, demonstrou as seguintes dificuldades encontradas por todas elas: inserção em contextos dialógicos, restrição expressiva e, consequentemente, a não identificação de construções sintáticas impróprias e/ou inusitadas ou mesmo de usos pragmáticos inadequados. Nesse mesmo estudo, ainda é ressaltado que o melhor desempenho de todas as crianças se deu na linguagem receptiva. A linguagem receptiva refere-se à capacidade do indivíduo de compreender o que ouve ou lê (MARTINS, 2018, p. 33).

Segundo Hart e Risley (1975 *apud* LAMÔNICA, 1993*)* o Ensino Incidental refere-se “[...] às interações entre um adulto e uma criança que ocorrem naturalmente em situações rotineiras, e que são usadas pelo adulto para transmitir novas informações ou promover a prática no desenvolvimento de novas habilidades de comunicação”. Neste caso, a intervenção da linguagem se dá por meio dos seguintes aspectos: arranjo do ambiente, onde objetiva-se aumentar a possibilidade da criança iniciar a interação com o adulto proporcionando dessa forma melhores condições de ensino; seleção de metas apropriadas e adequadas para o nível de habilidade e interesse da criança; respostas consistentes à iniciação verbal da criança, solicitando respostas cada vez mais elaboradas; reforçamento das tentativas de comunicação, bem como do uso de formas específicas de linguagem por meio da atenção do adulto e do acesso aos objetos sobre os quais a criança expressou interesse e; episódios breves, positivos e orientados para comunicação (WARREN; KAISER, 1986 *apud* LAMÔNICA, 1993).

Neste sentido, o trabalho de incentivo à melhora da linguagem da criança autista é árduo e deve ocorrer em todos os principais convívios da criança: em casa, na escola e na terapia com o fonoaudiólogo. Em casa, os pais devem provocar a criança no sentido de substituir gestos, como apontar, pela expressão verbal. Na escola os professores devem instigá-lo a promover frases mais elaboradas nos diálogos em sala de aula. E a terapia, sem dúvidas, é necessária e deve ser providenciada pelos pais ou responsáveis pela criança autista.

2.3 TERAPIA OCUPACIONAL

De acordo com o Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (CREFITO-9, [201-], *online*):

A terapia ocupacionalé uma profissão da área da saúde que promove prevenção, tratamento e reabilitação de indivíduos portadores de alterações cognitivas, afetivas, perceptivas e psicomotoras, decorrentes ou não de distúrbios genéticos, traumáticos ou de doenças adquiridas por meio da utilização da atividade humana como base de desenvolvimento de projetos terapêuticos específicos.

Ao tratar sobre as crianças autistas, muitas são as dificuldades observadas para lidar com o próprio corpo e com o ambiente em torno de si. Obviamente, cada caso deve ser analisado em particular, dadas as especificidades de cada criança autista, já que se trata de um espectro e não pode ser observado com características padronizadas. Assim, vai depender de onde a criança encontra-se dentro do espectro e, ainda assim, haverão particularidades, comportamentos manifestos em uns e em outros não.

Atentando-se à atuação da terapia ocupacional no tratamento do autismo infantil, segundo Matsukura (2010) são vários os relatos que chancelam a diversidade de orientações teóricas a embasarem suas práticas. Dado que as crianças autistas apresentam uma figura clínica relativamente única, faz-se necessária a aplicação de abordagens inovadoras (BLOOMER; ROSE, 1989 *apud* MATSUKURA, 2010). Ainda a respeito das abordagens Matsukura (2010, p. 29) expressa:

Os autores descrevem detalhadamente as abordagens desenvolvimental, comportamento ocupacional, integrativo-sensorial, aquisicional, biomecânica, reabilitativa e, psicanalítica, como as utilizadas por terapeutas ocupacionais no tratamento do autismo infantil. Observam que a identificação e a escolha de uma linha teórica de referência tornam-se importantes na medida em que as teorias, estruturas de referência, e atividades fornecem a base para o planejamento e para a implementação das intervenções em terapia ocupacional.

Mesmo diante de tanta diversidade de abordagens, a mais utilizada e mais divulgada, aparentemente, na literatura estrangeira é baseada nos princípios da integração sensorial (AYRES; TICKLE, 1980; KING, 1987; NESBIT, 1994; REILLY *et al.*, 1983; WOLKOWICZ *et al*., 1977 *apud* MATSUKURA, 2010). Como indica Wolkowicz *et al.* (1977 *apud* MATSUKURA, 2010, p. 30):

O desenvolvimento irregular do cérebro tornaria difícil para a criança organizar suas percepções do ambiente sendo necessário modificar estas disfunções através da recapitulação da sequência ontogenética pertinente, através de atividades motoras graduadas e seletivas oferecendo primeiro estimulação num nível mais baixo (tátil e vestibular), trabalhando posteriormente os níveis mais complexos (auditivo e visual).

Após um estudo de caso, Matsukura (2010) expressa que o fato de promover o contato da criança autista com objetos durante todo o processo, permitiu à criança experimentar, aprender, desenvolver e relacionar-se de forma mais ampla e elaborada. Além desse ritual, estabelecer uma conexão terapeuta-paciente e deste com a própria atividade é fundamental para o êxito do tratamento e o consequente desenvolvimento de habilidades da criança com TEA.

**3 USANDO TECNOLOGIA ASSISTIVA EM APOIO AO TRATAMENTO MULTIDISCIPLINAR DE AUTISTAS**

Sabe-se do fascínio que as tecnologias exercem sobre as crianças. Com as crianças diagnosticadas com TEA não é diferente, a maioria é atraída pelos recursos dos *smartphones*, *tablets* e notebooks. Mediante essa constatação, profissionais e pesquisadores resolveram utilizar-se desses recursos tecnológicos para tornar o tratamento mais leve, atrativo e eficiente. A ideia principal é aprimorar a interação/cooperação das crianças com autismo, quebrando sob o uso da tecnologia as barreiras impeditivas da socialização e comunicação dessas crianças.

Nesse universo particular, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e a Tecnologia Assistiva podem se fundir e tornam-se uma poderosa ferramenta de apoio à educação e ao tratamento multidisciplinar de pessoas autistas.

3.1 TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

A TIC pode ser definida como um conjunto de recursos tecnológicos, utilizados de forma integrada, com um objetivo comum (PACIEVICTH, 2009). As Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC) ganham notoriedade no auxílio do tratamento, educação e comunicação de pessoas com necessidades especiais, com deficiências e/ou limitações físicas ou intelectuais e consequentemente dificuldade de comunicação e aprendizagem. Além das formas de acesso às novas tecnologias, destaca-se o processo de interação/comunicação com sistemas, linguagem, ferramentas, robótica, telemática, em desenvolvimento no mundo informático (SANTAROSA, 1997, p. 117).

Dada a revolução dos meios de comunicação, fez-se necessária a criação de periféricos capazes de oportunizar às pessoas com alguma deficiência ou quaisquer dificuldades de manuseio das ferramentas até então disponíveis, como teclados e mouses, comunicarem-se através de comandos de voz, teclados em braile e interfaces adaptadas. Assim, como o acesso ao mundo da tecnologia e, consequentemente, a possibilidade de novas formas de aprender, interagir e se comunicar.

Ainda segundo Santarosa (1997, p. 117-118) as áreas básicas de intervenção sobre o perfil de competência de pessoas com deficiência, são quatro:

1. a questão do desenvolvimento cognitivo, psicomotor e da linguagem: nesse caso é importante observar a necessidade de iniciar o tratamento da criança o quanto antes. De acordo com Rotta *et al*. (2018, p. 24) é nos três primeiros anos de vida, denominado período crítico, que a criança possui uma sensibilidade excepcional às influências ambientais, as quais irão modelar a estrutura e funções cerebrais;
2. o controle do ambiente: levando-se em consideração dispositivos e procedimentos que visam o desempenho de funções, que o corpo não pode executar. Em primeiro lugar, há que se registrar a dificuldade dos autistas face ao reconhecimento do próprio corpo, eles têm uma enorme dificuldade de se autorreconhecer. E, isto se transfere para a capacidade de controle do ambiente, onde o excesso de sensibilidade acarreta um descontrole na sua relação com o meio em que está inserido;
3. possibilidade de melhoria da comunicação: um sistema muito utilizado para a comunicação de autistas é o *Picture Exchange Communication System* (PECS), que foi desenvolvido por Andy Bondy e Lori Frost. Esse sistema utiliza a associação de imagens a palavras em uma sequência lógica, permitindo ao autista expressar os seus desejos e sentimentos (PIAUILINO *et al.*,2019 *apud* VIEIRA, 2019). Frente a indisponibilidade da criança em comunicar-se, inclusive para as necessidades mais básicas, inicialmente utiliza-se figuras representativas de ações cotidianas como tomar banho, escovar os dentes e o desejo de comer ou beber água para estreitar o diálogo com essas crianças. Paralelo a esse sistema, reforça-se oralmente o desejo da criança, a fim de promover uma aprendizagem mínima de comunicação verbal;
4. pré-profissionalização ou a formação profissional: uma vez que os periféricos, acessórios e aplicativos podem ampliar as possibilidades de atuação da pessoa com deficiência no universo do trabalho. Hoje é comum encontrar autistas e portadores de síndrome de *down* atuando no mercado de trabalho e, conquistando, por meritocracia, seu espaço nas empresas. Muitas outras deficiências também têm quebrado essas barreiras e mostrado ou demonstrado quão possível é, para essa parcela da sociedade, promover sua independência financeira. Se algumas qualidades atrapalham, outras ajudam como um foco exagerado que as pessoas diagnosticadas com TEA possuem.

Dispositivos de comunicação computadorizados têm sido especialmente projetados para crianças com autismo (BOSA, 2006). A pretensão básica da utilização desses dispositivos é motivada pela necessidade de promoção de interlocução com a criança diagnosticada com TEA, fazendo com que ela estabeleça uma comunicação, ainda que mínima, com outras crianças da sua idade. A criação de produtos personalizados para autistas, como teclados intercambiáveis, onde a criança inicia com uma figura/símbolo e vai evoluindo a múltiplos símbolos e, ampliando sua capacidade de diálogo, mesmo que por meio de figuras, também nos mostra uma luz na tentativa de solucionar uma das questões mais básicas que atinge os autistas, a comunicação, ou melhor, a falta e desinteresse por ela. O uso de computadores também se justifica pelo fato de oferecer, com mais propriedade, uma comunicação visual mais atraente e interativa, à qual o autista adere com mais facilidade, já que a verbal, normalmente, não lhe traz interesse.

Vale salientar, que muitas das técnicas aqui apresentadas como PECs e TEACCH, utilizam-se de gravuras no seu processo. O que nos permite adiantar o quão as novas tecnologias podem ajudar a promover melhoras, com mais eficiência e rapidez nas abordagens múltiplas que requer o tratamento da criança autista.

3.2 TECNOLOGIA ASSISTIVA

Tecnologia Assistiva (TA) é um termo ainda novo utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços, que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, consequentemente, promover vida independente e inclusão (BERSCH; TOBOLLI, 2006 *apud* BERSCH, 2008).

De modo geral, percebe-se que a tecnologia se apresenta no sentido de tornar nossas vidas mais fáceis. Sem nos darmos conta, em alguns casos, nos apropriamos de ferramentas capazes de facilitarem nossas atividades diárias, desde coisas simples como talheres, pratos e copos até objetos mais sofisticados como computadores, *tablets* e *smartphones*. Essa apropriação, hoje natural, advém do fato desses objetos nos auxiliarem na realização de nossas tarefas cotidianas e nos tornamos “dependentes” deles. O conceito navega de forma diferente quando se trata de pessoas com deficiência: “Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis” (RADABAUGH, 1993 *apud* BERSCH, 2008, p. 8).

Em consonância com uma lei dos Estados Unidos da América, a *American with Disabilities Act* (ADA), encontra-se a seguinte definição para TA: “[...] uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas funcionais encontrados pelos indivíduos com deficiências” (COOK; HUSSEY, 1995 *apud* BERSCH, 2008, p. 14).

Em 16 de novembro de 2006, a Portaria nº 142 criou o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), estabelecido pelo Decreto nº 5.296/2004 no âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, cujos esforços deveriam estar concentrados em apontar um conceito transparente e capaz de legitimar o desenvolvimento da Tecnologia Assistiva no Brasil, bem como nortear as políticas públicas nela embasadas.

Eis que surge, baseado nos conceitos já existentes pelo mundo afora, a definição brasileira de TA: “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” (BRASIL, 2006, *online*).

A TA é muito ampla e se fragmenta em áreas e assistências específicas, buscando solucionar ou amenizar processos do cotidiano, que são facilmente geridos pela maioria das pessoas. Mas, para pessoas com alguma deficiência representa algo muito difícil ou até mesmo inatingível.

No caso das pessoas com autismo, voltemos aos pilares básicos da sua caracterização: ausência ou dificuldade de comunicação, de socialização e foco em interesses específicos. Dentro desse contexto, o mundo digital e as recentes tecnologias podem e devem ser ferramentas de apoio ao tratamento multidisciplinar dos autistas, auxiliando terapeutas e educadores no processo de aprendizagem das pessoas com TEA.

**3.2.1 Legislação e acessibilidade**

O Comitê Técnico ISO/TC 173, denominado de *Assistive products for persons with disability* (Produtos de apoio para pessoas com deficiência) e o Subcomitê SC 2, identificado como *Classification and terminology* (Classificação e terminologia), foram os responsáveis pela preparação da ISO 9999:2007. Vale ressaltar, que a última edição (a quarta) cancela e substitui a anterior ou terceira (ISO 9999: 2002) que foi tecnicamente revisada.

A ISO 9999, no ano de 2003, passou a integrar a WHO *Family of International Classifications* (WHO-FIC) cuja tradução encontra: família de classificações internacionais da Organização Mundial de Saúde (OMS). Sendo aceita como membro da WHO-FIC, que é composto por classificações de alta qualidade para setores relevantes do sistema de saúde, ela estimula o uso do padrão em tela. Esta ISO utiliza-se dos termos e definições da *International Classification of Functioning, Disability and Health* (ICF; WHO, 2001), que em português seria Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (ICF; OMS, 2001).

Segundo Bougie (2008) a ICF é uma pesquisa completa e atualizada do funcionamento humano e contém funções e estruturas corporais, domínios de atividade e participação e fatores ambientais. Ela é uma das classificações principais da OMS-FIC. A classificação da ISO 9999:2007 trata de produtos de ajuda, conforme especificação de cada classe. Portanto, em consonância com o que estabelece conceitualmente a Tecnologia Assistiva no subcapítulo anterior.

No caso da classe 22 (*Assistive products for communication and information*), em português pode ser traduzido por Produtos de ajuda para comunicação e informação, ela é de suma importância para o universo autista. Uma vez que concentra os seus esforços na busca de produtos capazes de auxiliarem na comunicação, uma das dificuldades mais frequentes em pessoas com autismo e, sendo responsável pelo bloqueio nos processos de aprendizagem e desenvolvimento terapêutico.

É importante observar que não são apenas os objetos munidos de alta tecnologia, que são os responsáveis por auxiliarem pessoas com deficiência ou dificuldades de mobilidade. Também existem objetos, praticamente, desprovidos de tecnologia, os quais são capazes de promover uma melhoria considerável da dificuldade que ele pretende amenizar. É o caso da bengala, do uso de alavancas e tantos outros encontrados no dia-a-dia.

Mas, a tecnologia, nos dias de hoje para essa geração nascida diante dos *smartphones* e *tablets*, faz parte da sua realidade, integra o seu cotidiano e nos remete a uma existência digital cada vez mais presente. Assim, nos resta utilizá-la no sentido de oferecer à essa geração, novas formas de ensinar e aprender, de comunicação e oferecer terapias para as crianças com o TEA. Nesse aspecto, legislação e pesquisa caminham juntas para tornar esse ambiente, essa nova realidade, uma certeza mais saudável e mais segura.

Em relação à acessibilidade, iniciamos pelo texto do art. 63 da Lei 13.146 (BRASIL, 2015, *online*), que diz:

Art. 63 É obrigatória a acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no País ou por órgãos de governo, para uso da pessoa com deficiência, garantindo-lhe acesso às informações disponíveis, conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente.

Todavia, para que a lei seja cumprida e a web se torne democrática falta conhecimento acerca das limitações das pessoas com autismo e, padrões que possam orientar os desenvolvedores de sites, oferecendo os recursos capazes de possibilitarem aos autistas uma navegação eficiente e tranquila. E, com isso, permitindo às pessoas com TEA a extração da informação ou conhecimento que procuram.

O *World Wide Web Consortium* (W3C) é uma comunidade internacional, cujos membros, uma equipe que atua em tempo integral e conta com as contribuições de desenvolvedores e usuários da internet, trabalham para o desenvolvimento de padrões da Web (W3C, 2019). Como descreve na sua página, o W3C, sua missão é: “[...] liderar a *World Wide Web* em todo o seu potencial, desenvolvendo protocolos e diretrizes que garantam o crescimento da Web a longo prazo” (W3C, 2017, *online*, tradução nossa). Além dos padrões gerais de acessibilidade, capitaneados pela W3C, enxergou-se também a necessidade de parâmetros específicos para os usuários da rede mundial de computadores com TEA.

Seguindo os princípios recomendados pela *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) versão 2.0 e orientando-se pelos conceitos de Desenho Universal (DU) e seus princípios, Talita Cristina Pagani Britto Pichiliani - mestre em Ciência da Computação, UX Designer e Consultora de Acessibilidade Digital - propôs o GAIA. Ele é “Um guia de recomendações sobre design digital inclusivo para pessoas com autismo” (PICHILIANI, 2020, p. 124). A sua intenção é nortear os desenvolvedores de produtos destinados às pessoas com autismo, além de evidenciar tal demanda e suas necessidades.

A seguir, quadro 1, são elencados os princípios e suas recomendações, conforme tradução livre registrada por Connel *et al.* (1997 *apud* PICHILIANI, 2020):

**Quadro 1** - Recomendações para o projeto de design universal

|  |  |
| --- | --- |
| **Princípio** | **Recomendações** |
| **1**. Equiparação nas possibilidades de uso | **1a**. Prover o mesmo significado de uso para todos os usuários: idêntico quando possível; caso contrário, equivalente.  **1b**. Evitar agregação e estigmatização de usuário.  **1c**. Provisões para privacidade, proteção e segurança devem estar igualmente disponíveis para todos os usuários. |
| **2**. Flexibilidade no uso | **2a**. Prover escolhas nos métodos de utilização.  **2b**. Acomodar o acesso e o uso por destros e canhotos.  **2c**. Facilitar a exatidão e a precisão do usuário.  **2d**. Prover adaptabilidade para a locomoção do usuário. |
| **3**. Uso simples e intuitivo | **3a**. Eliminar complexidade desnecessária.  **3b**. Ser consistente com as expectativas e a intuição do usuário.  **3c**. Acomodar uma ampla gama de habilidades de letramento e de linguagem.  **3d**. Organizar informações de forma consistente com a sua importância.  **3e**. Prover *feedback* e solicitações efetivas ao usuário, durante e após completar uma tarefa. |
| **4**. Captação da informação | **4a**. Usar diferentes modos (pictórico, verbal, tátil) para apresentação redundante de informações essenciais.  **4b**. Prover contraste adequado entre informações essenciais e suas adjacentes.  **4c**. Maximizar a legibilidade de informações essenciais.  **4d**. Diferenciar elementos na forma com que eles podem ser descritos (ou seja, torná-lo fácil para prover instruções ou orientações).  **4e**. Prover compatibilidade com uma variedade de técnicas ou dispositivos utilizados por pessoas com limitações sensoriais. |
| **5.** Tolerância ao erro | **5a**. Organizar elementos de forma a minimizar riscos e erros: os elementos mais utilizados devem estar mais acessíveis; os elementos perigosos devem ser eliminados, isolados ou protegidos.  **5b**. Prover avisos de perigos ou erros.  **5c**. Prover recursos de proteção a falhas.  **5d**. Desencorajar ação inconsciente em tarefas que exigem vigilância. |
| **6.** Mínimo esforço físico | **6a**. Permitir ao usuário manter uma posição corporal neutra.  **6b**. Utilizar forças operacionais razoáveis.  **6c**. Minimizar ações repetitivas.  **6d**. Minimizar esforço físico. |
| **7.** Dimensão e espaço para uso e interação | **7a**. Fornecer uma visão clara de elementos importantes para qualquer usuário sentado ou em pé.  **7b**. Garantir a todos o alcance a componentes confortáveis para qualquer usuário sentado ou em pé.  **7c**. Acomodar variações de tamanho de mão e de aperto.  **7d**. Proporcionar um espaço adequado para o uso de dispositivos assistivos ou de assistência pessoal. |

Fonte: Connel *et al*. (1997 *apud* PICHILIANI, 2020, p. 47-48).

Tais recomendações são importantes não só para usuários com TEA, mas para o público em geral, que muitas vezes sai ou pouco demora em uma página web, em função da pouca praticidade ou dificuldade de navegação. Obviamente, essas orientações são dirigidas com mais afinco àqueles com alguma dificuldade interpretativa, de mobilidade ou de manter interesse/foco.

Destaca-se que as recomendações descritas no GAIA utilizam uma linguagem simples e objetiva. A fim de que possa ser compreendida por psicólogos, pedagogos e não apenas por profissionais da área de computação. Como nos alerta Pichiliani (2020, p. 139), as diretrizes do GAIA não se destinam apenas a aplicações Web e interações baseadas em toque. A autora procura generalizar a descrição para torná-la adaptável a outros contextos de interação e, para que não esteja acorrentada a uma tecnologia específica.

Além das recomendações, o GAIA, estabelece dez princípios para o design de aplicações acessíveis a pessoas com TEA, conforme Pichiliani (2020, p. 83):

1. **P1 - Vocabulário visual e textual:** como utilizar texto e imagens de forma adequada;
2. **P2 - Customização:** como permitir que o próprio usuário realize ajustes na interface para se adequar às suas necessidades. Esse é um critério importante, considerando que crianças com TEA possuem uma grande variedade de preferências e, muitas vezes não é possível identificar um padrão, por exemplo, de cor que irá atender a todas;
3. **P3 - Engajamento:** recomendações que abordem como focar a atenção do usuário e permitir que a pessoa se engaje na utilização da interface;
4. **P4 - Representações redundantes:** recomendações que reforçam que a representação de uma informação não pode estar vinculada somente a uma forma (texto, imagem ou som);
5. **P5 - Multimídia:** recomendações adjacentes e complementares à de representações redundantes;
6. **P6 - Visibilidade do estado atual do sistema:** recomendações sobre informação de status, progresso e erros;
7. **P7 - Reconhecimento e Previsibilidade:** recomendações que abordem como projetar elementos que identifiquem, claramente, como devem funcionar, de modo a reduzir o esforço cognitivo da criança com TEA;
8. **P8 - Navegabilidade:** estrutura de navegação de páginas;
9. **P9 - Resposta às ações:** aborda especificamente o *feedback* às ações do usuário;
10. **P10 - Interação com tela sensível ao toque:** recomendações sobre o uso de telas sensíveis ao toque e seus benefícios.

Na sequência, o GAIA apresenta o objetivo de cada um desses princípios e suas respectivas recomendações. Para que o leitor compreenda esse registro, sem a necessidade de transcrever os dez princípios, faremos uma exemplificação de como ele se comporta, para tanto escolheu-se o Princípio 6 (Visibilidade do estado do sistema), no quadro abaixo identificado:

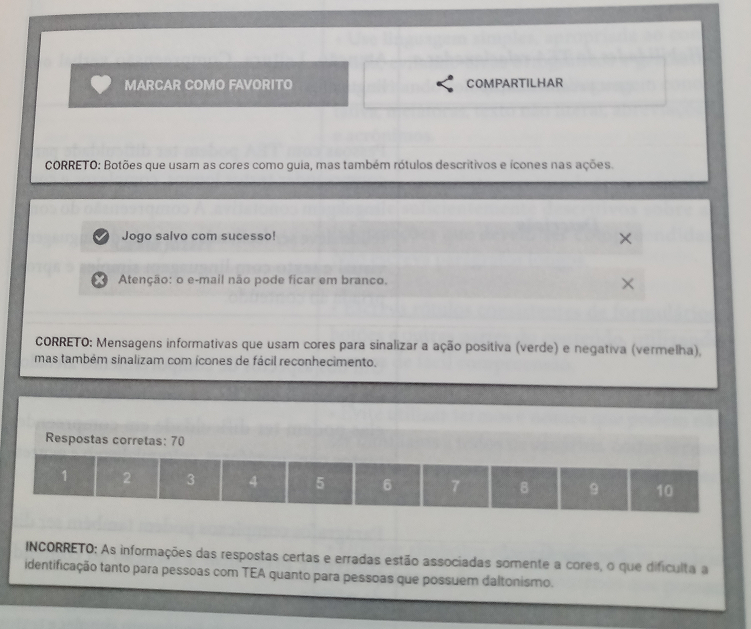
**Quadro 2** -P6 **-** Visibilidade do estado do sistema

|  |  |
| --- | --- |
| **Objetivo** | **Recomendações** |
| Este princípio refere-se sobre como informar o progresso de tarefas realizadas pelo usuário, incluindo prover claramente informações sobre erros, instruções de ajuda e informações relacionadas a mudanças no estado de elementos. | **G19.** Apresente instruções adequadas para interação com os elementos da página, forneça mensagens claras sobre os erros e mecanismos para solucionar os erros. |
| **G20.** Permita que ações críticas possam ser revertidas, canceladas, desfeitas ou confirmadas. |
| **G21.** Em atividades educativas e lições interativas, é recomendável que o sistema permita até cinco tentativas em uma atividade antes de mostrar a resposta correta. |

Fonte: Pichiliani (2020, p. 147-148).

O GAIA ainda traz sua gama de recomendações com a indicação da habilidade do TEA a ela relacionada. E, ainda, um exemplo da aplicação desta recomendação numa ilustração, como apresentada na figura 1.

**Figura 1** - Exemplos da recomendação G01



Fonte: Pichiliani (2020, p. 153).

No caso em questão tem-se o princípio 1 (P1 - Vocabulário visual e textual), a recomendação G01, que trata especialmente das cores e a tela da figura 1, traz exemplos de aplicações feitas corretamente e uma incorreta. O mesmo procedimento é adotado para as outras recomendações. O projeto ainda realizou o desenvolvimento de um website para apresentação das recomendações, com *layout* simples, minimalista e cores sóbrias. Na sua página inicial apresenta a listagem das recomendações. O endereço é https://gaia.wiki.br/.

3.3 USANDO AS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS COMO APOIO AO TRATAMENTO MULTIDISCIPLINAR DE AUTISTAS

Sabe-se que o autismo não tem cura, não se trata de uma condição transitória, mas permanente. O que se deseja é utilizar os recursos da tecnologia, especialmente Tecnologia Assistiva, para amenizar ou mitigar as dificuldades encontradas no cotidiano das pessoas com TEA. Como já frisado, no caso das crianças autistas, há um fascínio por *tablets*, *smartphones* e computadores. Essa empatia, por tais recursos tecnológicos, pode e deve ser aproveitada no sentido de ampliar as possibilidades de comunicação e tratamento multidisciplinar das crianças com autismo.

Nesta temática, tem se destacado e ganhado relevância nos dias atuais a TA. A sua presença é associada a outros recursos já disponíveis nas áreas de educação e tratamento de pessoas autistas, tanto para diminuir as diferenças como potencializar a mediação no processo de aprendizagem de pessoas com deficiências, dentre elas as portadoras do TEA. Assim, a TA pode se consolidar como importante ferramenta de intervenção, mediando a aprendizagem e melhorando a qualidade de vida dos autistas. Especialmente, diminuindo ou eliminando certas dificuldades que se apresentam em importantes áreas como interação social, comunicação, linguagem e comportamento (CARNEIRO *et al*., 2015 *apud* PROENÇA, 2019).

Nas próximas seções serão apresentados exemplos de experiências exitosas, as quais aliaram às terapias e educação de pessoas autistas, a tecnologia assistiva como meio de ampliação, apoio e melhoria tanto da adesão como do resultado do tratamento, sobretudo de crianças com o TEA.

**3.3.1 Ambiente Digital de Aprendizagem para Crianças Autistas (ADACA)**

Um exemplo dessa integração com o mundo digital, na tentativa de proporcionar novas formas de interação entre o sujeito, especialmente o autista e o mundo, é o projeto Ambiente Digital de Aprendizagem para Crianças Autistas (ADACA). Segundo Caminha *et al.* (2018, p. 92):

O ADACA é um projeto de pesquisa e extensão destinado a trabalhar com crianças autistas e estende este trabalho às famílias destas crianças. O projeto envolve professores do Instituto de Ciências Exatas (ICEx) e do Instituto de Ciências Humanas e Sociais (ICHS) na Universidade Federal Fluminense (UFF), Volta Redonda-RJ, Campus Aterrado. Além disso, conta com o apoio de fonoaudiólogo, pedagogo e também de alunos que contribuem para a ampliação do projeto, seja na parte do desenvolvimento de ferramentas digitais com jogos direcionados ao aprendizado e comunicação, seja na parte de acompanhamento destas crianças com possíveis intervenções em âmbito familiar.

O projeto ADACA foi construído utilizando-se os diversos métodos e terapias já conhecidos, inclusive descritos neste trabalho, que de certa forma estão consolidados no tratamento de crianças com autismo. Através de um tratamento multidisciplinar adequado, os autistas podem se tornar mais independentes e realizarem suas tarefas do cotidiano, com mais autonomia e alcançando bons resultados. Segundo Caminha (2018) os métodos usados no projeto incluem: PECs, TEACCH, *Son-Rise* e DIR/*Floortime* e a terapia ABA.

Trata-se de um conjunto de jogos e atividades desenvolvidos com Java e *MySQL*, que formam uma robusta plataforma pensada para as crianças com autismo. Este conjunto foi proposto por profissionais envolvidos no processo de tratamento multidisciplinar, portanto, psicólogos, fonoaudiólogos e outros profissionais das áreas de saúde e educação. A seguir Caminha *et al.* (2018, p. 94) detalha as áreas trabalhadas com os jogos e atividades do projeto ADACA:

As áreas trabalhadas na implementação dos jogos, até o momento, são: associação visual, noção espacial, resolução visual, fechamento visual, reconhecimento visual do alfabeto e numerais, ordem numérica, combinar objetos idênticos, combinar objetos idênticos a um exemplo, combinar figuras com objetos, generalização de imagens, identificar um item diferente dentre outros, montar sequência de cores como um modelo, quebra-cabeças de inserção, utilizando um cenário, quebra-cabeças com peças interconectáveis, repetição de uma sequência após o modelo ser retirado do campo de visão, estender um padrão sequencial, cópia de objetos tridimensionais, serialidade, resolução de labirintos e jogos de alfabetização.

Em algumas dessas áreas encontram-se dificuldades básicas das crianças com autismo, o que consequentemente impede o seu desenvolvimento de forma plena. Particularidades como falta de concentração ou excesso desta podem ser trabalhadas através de jogos interativos, capazes de fomentar concentração na criança autista, bem como atraí-lo ao treinamento sem torná-lo monótono ou desagradável. Pois, os autistas demonstram prazer em usar os recursos mais tecnológicos. Portanto, nada mais oportunista do que apropriar-se dessas ferramentas, para auxiliá-los no desenvolvimento de tarefas simples e na própria educação escolar.

Na figura 2, encontra-se a tela inicial do Sistema ADACA, projetada em um ambiente computacional, onde são apresentadas várias opções de jogos.

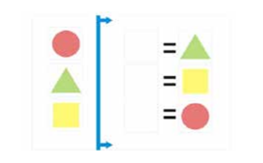
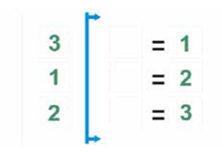
**Figura 2** - Tela Inicial do ADACA



Fonte: Caminha (2018, p. 127).

Conforme nos explica Caminha (2018) o modelo *Floor-Time* foi desenvolvido por Greenspan e sua pretensão prioriza o desenvolvimento da criança de forma afetiva e estruturada. Dada prioridade, nos remete à possibilidade de executar atividades e ao mesmo tempo permitir a construção de um círculo de interesses, em parceria com o facilitador. Ainda segundo Caminha (2018, p. 127) o modelo em questão pretende intervir em três áreas distintas: Integração Sensorial, Terapia do Jogo e Terapia da Fala. Com isso, dando sequência a apresentação do ADACA, duas telas representativas de jogos do sistema (figura 3):

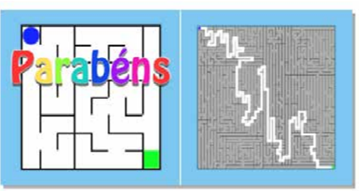
**Figura 3** -Jogos do ADACA



Fonte: Caminha (2018, p. 127).

A fim de incentivar a continuidade do jogo e tornar real o desejo da criança, em completar outros níveis dos jogos, o sistema oferece uma mensagem de ânimo com a descrição “Parabéns”, dotada de animação e seguida por um som de aplausos, ao concluir um nível do jogo. No caso do exemplo abaixo, trata-se da tela apresentada no momento em que uma criança encerra uma sessão de um labirinto, como na figura 4.

**Figura 4** -Tela de Recompensa



Fonte: Caminha (2018, p. 129).

O ADACA possui uma opção de cadastro das crianças autistas, onde se registra os dados de identificação da criança, medicamentos utilizados por ela, terapias realizadas ou em andamento e outras informações julgadas necessárias, para o mapeamento do desenvolvimento da criança pelos profissionais que a acompanham. Abaixo, na figura 5, a tela do sistema que demonstra o cenário para registro das informações relativas às crianças que atuam no projeto.

**Figura 5** -Cadastro de Crianças



Fonte: Caminha (2018, p. 133).

**3.3.2 Realidade Aumentada**

Um dos três pilares norteadores do diagnóstico do autismo é a dificuldade de comunicar-se. Sobretudo, quando se trata de crianças a interação com outras da mesma idade é bastante prejudicada, por vezes, totalmente ausente e necessitando de recursos adicionais nas terapias. Assim:

A TA e seus recursos, organizam-se em diversas categorias, sempre de acordo com a sua função, como por exemplo, a Comunicação Alternativa, que estabelece outros modos de comunicação que vão além do gênero oral, utilizando-se de gestos, símbolos pictóricos, língua de sinais, expressão facial, pranchas de alfabeto, softwares com vocalizadores, entre outros (CAITANO, 2017, p. 120).

Dentro desse contexto, no intuito de apresentar mais um exemplo de aplicação da TA, no apoio ao tratamento multidisciplinar de pessoas com autismo, far-se-á a observação do emprego da Comunicação Alternativa (CA) por meio do emprego de realidade aumentada.

Neste caso, trata-se mais de uma sugestão baseada em pesquisa bibliográfica, do que de uma concepção de ferramenta. A pessoa responsável pelo emprego da tecnologia, no caso a CA, deve sabiamente escolher a ferramenta e a metodologia pela qual se dará o processo, considerando a natureza do paciente e também suas habilidades. “A comunicação é componente de grande importância para a vida em sociedade e, como tal, colabora de forma considerável para a vida em sociedade, até mesmo para independência do usuário” (BEUKELMAN; MIRENDA, 1995 *apud* CAITANO *et al.*, 2017, p. 121).

Com o propósito de vencer a barreira da falta de comunicação, o uso da Realidade Virtual é capaz de promover experiências bem interessantes, próximas das que devem ser vivenciadas no mundo real. Mas, facilitando essa possível futura vivência, ao apresentá-la dentro de um mecanismo e utilizando ferramentas capazes de suplantar a negativa natural do autista.

Esse incremento de figuras, sensações visuais e de interação com o meio virtual, simulando situações reais, cria uma oportunidade mais instigante e aceitável por parte do autista. Logo, oferece uma opção de tratamento mais rica e menos traumática para a pessoa com TEA. Para maior clareza de utilização dessa tecnologia, no apoio ao tratamento de pessoas com autismo, traz-se à tona uma segunda experiência: a proposição de criação de uma ferramenta de realidade aumentada, com marcadores, a fim de ser utilizada em sessões de terapia com crianças autistas.

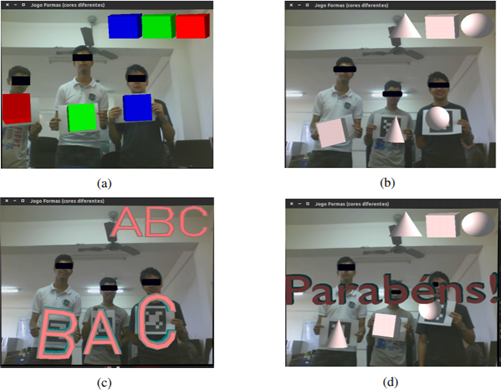
Segundo Paiva *et al.* (2015, p. 2) a ferramenta proposta em seu artigo, tem a pretensão de estimular a capacidade de desenvolvimento de raciocínio simbólico e atividades em grupo. Esta ferramenta utilizará jogos de associação de formas, resolução de pequenas expressões numéricas e outras competências.

Sabe-se que as crianças ditas neurotípicas, ou seja, sem distúrbios psíquicos significativos, possuem o hábito de brincar de forma lúdica, o famoso faz de conta. No caso das crianças autistas, muitas não possuem essa capacidade e apresentam enorme dificuldade em desenvolver atividades simbólicas. Sobre a proposta de resolução ou mitigação dessa dificuldade pela ferramenta, tem-se que:

A ideia principal deste trabalho é criar um ambiente físico em uma sala multimídia, que possua recursos audiovisuais fixos que sejam dedicados a atividades vinculadas ao tratamento de crianças autistas. Assim, os recursos dispostos na sala, auxiliados por um software que utiliza a realidade aumentada compõe uma única ferramenta proposta para auxiliar na terapia de crianças autistas com foco nos problemas apresentados: Desenvolvimento tanto do raciocínio simbólico quanto da capacidade de participar de atividades em grupo (PAIVA *et al.*, 2015, p. 3).

Do ponto de vista técnico, para tornar a experiência exitosa, desenvolveu-se um sistema que utiliza bibliotecas já existentes para rastrear o marcador óptico e possibilitar sua renderização. No ambiente lúdico com informações virtuais, as crianças, em grupo, terão que desenvolver atividades em interação com o software. Para implementação do sistema foram utilizadas a biblioteca Aruco (ARU 2014), a OpenGL (GL 2015) e OpenCV (CV 2015) que serão responsáveis pelo rastreamento dos marcadores ópticos e renderização de objetos virtuais, além de tratamento de imagens (PAIVA *et al.*, 2015, p. 4). Abaixo, na figura 6, as imagens explicitam o desenvolvimento dessas técnicas com um grupo de crianças autistas.

**Figura 6** -(a) Associação de Cores, (b) Associação de Formas, (c) Associação Alfabética, (d) Feedback do Sistema



Fonte: Paiva *et al.* (2015, p. 7).

A Realidade Aumentada, nesses projetos, atua no sentido de vencer uma das dificuldades basilares das pessoas com TEA, a falta de socialização e, por conseguinte, a fuga de atividades em grupo.

**3.3.3 Aplicativo Móvel TEO (Tratar, Estimular e Orientar)**

Trata-se de um estudo qualitativo realizado por meio de pesquisas bibliográficas, cujo objetivo é entender como o aplicativo móvel TEO pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de crianças com autismo. Conforme nos explica Silva e Costa (2017, p. 2) os alunos da Universidade Federal de Alagoas, campus Arapiraca, com orientação de professores do Curso de Ciências da Computação, criaram um aplicativo móvel para favorecer de forma multidisciplinar o desenvolvimento de crianças autistas, principalmente na faixa etária de 04 a 12 anos de idade, através de jogos digitais.

Como já expresso no corpo deste trabalho, os celulares e *tablets* têm se tornado cada vez mais comuns na vida das pessoas e na vida de crianças com autismo, levando familiares e profissionais, responsáveis pelo tratamento multidisciplinar de crianças autistas, à adoção dessas tecnologias. Elas ganham a vida por meio de seus aplicativos, transformando-as em tecnologia assistiva e ajudando no desenvolvimento social e, cognitivo de muitas crianças com TEA. Vale ressaltar, que estas duas áreas, social e cognição, além de estarem intrinsecamente relacionadas fazem parte do contexto básico para aprendizagem e desenvolvimento de qualquer criança.

O TEO é um aplicativo cuja criação foi iniciada em 2011, por estudantes da Faculdade de Ciências da Computação da Universidade Federal de Alagoas, como já mencionado. Eles formaram uma equipe de produção, integrada por designer e pesquisadores da área, que coordenaram e colaboraram na proposta e, apoio de especialistas da Clínica Trate Autismo (SILVA; COSTA, 2017, p. 6).

As atividades foram divididas em categorias e podem ser observadas na figura 7, onde se tem uma sequência de imagens com os jogos e suas propostas assistivas de aprendizagem para crianças autistas.

**Figura 7** -Jogos do TEO



Fonte: Silva e Costa (2017, p. 7).

O artigo aqui referenciado nos remete à reflexão acerca da necessidade de um atendimento especializado e do uso de estratégias, que conduzam a criança à construção de sua autonomia e a um processo satisfatório de socialização. Portanto, a proposta do aplicativo TEO, de auxiliar no tratamento, orientação e estimulação das crianças com autismo pode acarretar em importantes avanços de comportamento, comunicação e socialização da criança autista.

**3.3.4 Comparando as tecnologias assistivas aqui elencadas**

Para um melhor entendimento de como as tecnologias descritas neste trabalho interferem no tratamento e na vida de crianças com TEA, o quadro 3 se propõe a evidenciar as principais características de cada ferramenta. Tais qualidades serão centradas em três dificuldades básicas das crianças autistas: Comunicação, Socialização e Ludicidade.

**Quadro 3** -Comparativo entre as TA

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Comunicação** | **ADACA (3.1)** | **RA (3.2)** | **TEO (3.3)** |
| Utiliza-se de jogos para promover a interação e proporcionar a aprendizagem relativa à comunicação com base em métodos já conhecidos nas terapias tradicionais, como PECs e ABA. O projeto teve a participação de fonoaudiólogo. | A produção de um mundo imaginário com componentes reais é a ideia central da utilização de Realidade Aumentada para instigar na criança com autismo o desejo de comunicar-se. | Utiliza-se de atividades bem construídas, a partir da orientação de profissionais da área de saúde que corroboraram com o projeto, atuando, portanto, com serenidade na dificuldade básica dos autistas, a comunicação. |
| **Socialização** | Na maioria dos casos os jogos conduzem a uma interação entre a criança e o computador, deixando a desejar no quesito socialização, mas promovendo uma interação inicial capaz de criar algum vínculo de confiança entre o autista e o terapeuta. | Atividades realizadas em grupo, promovendo a necessidade de compartilhamento de ideias e atitudes. A socialização é um ponto forte da RA. | As atividades não centram na promoção da socialização, mas não deixam de exercê-la implicitamente quando das relações, ainda que tímidas, promovidas pelos jogos de maneira geral. |
| **Ludicidade** | Alguns jogos, por si só, são lúdicos e se bem conduzidos pelo educador ou terapeuta podem desenvolver o raciocínio simbólico. | Seu caráter mais forte centra-se no desenvolvimento do raciocínio simbólico. | Como no projeto ADACA, embora não sendo o cerne da questão, as atividades ajudam na produção do raciocínio simbólico. |

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

A fim de clarificar o que foi registrado no Quadro 3, vale salientar que trata-se de enfatizar a atuação dessas tecnologias assistivas na tentativa de resolver os pilares básicos da caracterização dos autistas, quais sejam: dificuldades de comunicar-se, de socializar-se e de reconhecer símbolos e metáforas (são excessivamente literais, ou seja, dizer pra eles que o coração está pegando fogo é dizer que o órgão coração está sendo alvo de incêndio).

Dentro desse propósito o quadro nos mostra como os sistemas ADACA, RA e TEO se comportam no intuito de solucionar tais dificuldades. A própria linguagem natural dos jogos nos conduz à solução do terceiro problema (ludicidade), nesse quesito, os três por utilizarem jogos e realidade aumentada, tem atuação satisfatória. No quesito socialização, as atividades em grupo propostas pela ferramenta que utiliza RA é a melhor solução, mas os jogos podem também envolver atividades em grupo e atuarem na questão da socialização. E por último, a questão da comunicação, muito comum entre pessoas com autismo, nesse caso, embora direta ou indiretamente todos atuem, a Realidade Aumentada é a que melhor se sobressai.

Além de comparar as formas de atuação, o propósito do quadro também é demonstrar o poder dos jogos e das ferramentas de tecnologia assistiva, quando bem utilizadas no apoio à educação e ao tratamento multidisciplinar de crianças com TEA. Portanto, sabiamente explorar a empatia das crianças pelos *smartphones* e *tablets*, com a utilização de ferramentas, como as que foram apresentadas no quadro comparativo, a fim de elucidar os problemas básicos e mais comuns nas pessoas com Transtorno do Espectro Autista. Daí a importância de que os profissionais envolvidos no processo de produção dessas ferramentas contem com o auxílio de profissionais das áreas de educação e saúde com experiência na educação e tratamento de crianças com autismo. Pois tais ferramentas devem refletir métodos e técnicas já utilizadas nas terapias aqui retratadas no capítulo dois deste artigo.

Esse trabalho conjunto deve ser buscado, registrado e propagado para melhor criação e atuação de ferramentas com Tecnologia Assistiva destinadas às pessoas com TEA.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante da problemática da ausência de conhecimentos acerca do autismo, das formas de tratamento, da utilização de TA em apoio ao tratamento multidisciplinar e, inclusive, da falta de padronização de técnicas e métodos de acessibilidade e *design* próprios ao universo do autismo, o presente trabalho cumpre sua missão. Sendo capaz de promover o debate e ao mesmo tempo disseminar conhecimentos e informações importantes sobre o tema, atingindo, portanto, as proposições enunciadas introdutoriamente.

Outras várias experiências se assentam nas técnicas aqui relatadas, no percurso do segundo capítulo, onde o emprego de figuras e modelagem de comportamento destacam-se. Mas, agora revestidas dos recursos de alta tecnologia e assistidas por ferramentas mais atraentes aos olhos, dos que convivem com o autismo, o tratamento pode alcançar maior efetividade .

Neste sentido, considera-se quão importante a TA pode ser no processo de educação, inclusão e apoio ao tratamento multidisciplinar de crianças com o TEA, eliminando barreiras como a falta de motivação e concentração, tão comuns nas crianças do espectro. O mundo digital já é parte indissociável da vida das pessoas e, assim, nos tornamos mais dependentes de equipamentos e *softwares* para realizarmos as tarefas do cotidiano. Se ele se faz presente de forma inegável e inquestionável, resta-nos, com sabedoria, torná-lo um aliado e aproveitar de seus recursos tão diversos e poderosos. Para atuar de forma facilitadora e inclusiva, atenuando as nuances do autismo e promovendo uma vida adulta mais autônoma e independente às crianças autistas.

Deste modo, eis a árdua missão de pais, profissionais e tecnologias no sentido de abraçar a causa dos que convivem com o TEA e, tornar mais suave a sua caminhada, a fim de que se possa, eliminar as barreiras e sensibilizar as pessoas ao seu redor, com suas peculiaridades e potenciais para corroborarem em conjunto.

Ainda que de forma simplista, esta obra analisou a influência da TA no tratamento multidisciplinar de pessoas com autismo, identificando seu enorme potencial pouco conhecido e menos ainda utilizado em favor do mercado de *software* destinado ao público autista, profissionais atuantes desse público e pais e responsáveis por crianças e adultos com TEA.

**REFERÊNCIAS**

AUTISMO. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: https://www.dicio.com.br/autismo/. Acesso em: 26/06/2020.

BARROS, Isabela Barbosa do Rêgo; FONTE, Renata Fonseca Lima da. **Estereotipias motoras e linguagem:** aspectos multimodais da negação no autismo. Revista Brasileira de Linguística Aplicada, v. 16, n. 4, p. 745-763, 2016.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2008.

BOSA, Cleonice Alves. Autismo: intervenções psicoeducacionais. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, v. 28, p. 47-53, maio, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?sc0ript=sci\_arttext&pid=S1516-44462006000500007&lng=en. Acesso em: 24 maio 2020.

BOUGIE, Theo. **Produtos de apoio ISO 9999 para pessoas com deficiência**: classificação e terminologia. 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/229633335_ISO_9999_Assistive_Products_for_Persons_with_Disability_Classification_and_Terminology>. Acesso em: 15 maio 2020.

BRASIL. Lei 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3° do art. 98 da Lei 8.112, de 11 de dezembro de 1990. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 28 dez. 2012. Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12764-27-dezembro-2012-774838-norma-pl-html. Acesso em: 15 out. 2019.

BRASIL. Lei 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 6 jul. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 18 maio 2020.

BRASIL. Lei Ordinária 13.861, de 18 de julho de 2019. Altera a Lei n° 7.853, de 24 de outubro de 1989, para incluir as especificidades inerentes ao transtorno do espectro autista nos censos demográficos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 19 jul. 2019. Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2019/lei-13861-18-julho-2019-788841-norma-pl-html. Acesso em: 15 out. 2019.

BRASIL. Portaria nº 142 de 16 de novembro de 2006. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR). Institui o Comitê de Ajudas Técnicas. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 17 nov. 2006. Disponível em: http://www.galvaofilho.net/portaria142.htm. Acesso em: 14 nov. 2019.

BRUNA, Maria Helena Varella. Transtorno do Espectro Autista. **Drauzio Varella**. [*S. l.*]*,* [201-]. Disponível em: https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/transtorno-do-espectro-autista-tea/. Acesso em: 9 set. 2019.

CAITANO, Alexandre Rodrigues *et al*. A realidade virtual na comunicação alternativa com autistas. *In*: SEMINÁRIO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COGNIÇÃO, TECNOLOGIAS E INSTITUIÇÕES, 2., 2017, Rio Grande do Norte. **Anais** [...]. Rio Grande do Norte: UFERSA, 2017.

CAMINHA, Vera Lucia *et al*. Tecnologia Assistiva e seus recursos no trabalho com crianças com Transtornos do Espectro do Autismo (TEA) no projeto ADACA. **Revista Iberoamericana de Psicología**: Ciencia y Tecnología, [*s. l.*], v. 11, n. 3, p. 91-98, 2018.

CAMPELO, Lílian Dantas *et al*. Autismo: um estudo de habilidades comunicativas em crianças. **Rev. CEFAC**, [*s. l.*], v. 11, n. 4, p. 598-606, 2009.

COGNITIVA. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: https://www.dicio.com.br/cognitiva/. Acesso em: 26/06/2020.

CREFITO-9. **O que é terapia ocupacional?**. [201-]. Disponível em: https://www.crefito9.org.br/terapia-ocupacional/o-que-e-terapia-ocupacional/164#:~:text=A%20terapia%20ocupacional%20%C3%A9%20uma,da%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20da%20atividade%20humana. Acesso em: 2 mar. 2020.

FERNANDES, Amanda Dourado Akahosi; SANTOS, Jamile Ferreira dos; MORATO, Giovana Garcia. A criança com transtorno do espectro autista (TEA). **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 187-194, dez. 2018.

FONOAUDIOLOGIA. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: https://www.dicio.com.br/fonoaudiologia/. Acesso em: 26/06/2020.

GADIA, Carlos A.; TUCHMAN, Roberto; ROTTA, Newra T. Autismo e doenças invasivas do desenvolvimento. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 80, n. 2, p. 83-94, 2004.

IBGE. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: https://www.dicio.com.br/ibge/. Acesso em: 26/06/2020.

LAMÔNICA, Dionísia A. C. Utilização de variações do ensino incidental para promover o aumento das habilidades linguísticas de uma criança diagnosticada autista. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 2, p. 127-130, ago. 1993.

LOCATELLI, Paulo Borges; SANTOS, Mariana Fernandes Ramos. Autismo: propostas de intervenção. **Transformar**, Itaperuna-RJ, n. 8, 2016.

MARTINS, Fernanda Cristina Reis Merli. **Apraxia de fala em crianças de 4 a 7 anos diagnosticadas no Transtorno do Espectro Autista**: avaliação de quatro pacientes. 2018. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Fonoaudiologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018.

MATSUKURA, Thelma Simões. A aplicabilidade da terapia ocupacional no tratamento do autismo infantil. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, São Carlos, v. 6, n. 1, 1997. Disponível em: <http://www.cadernosdeto.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/309/254>. Acesso em: 3 mar. 2020.

OLIVEIRA, Stephan Malta; LAMPREIA, Carolina. **INTERVENÇÃO NO AUTISMO BASEADA NA MUSICOTERAPIA DE IMPROVISAÇÃO E NO MODELO DIR-FLOORTIME**. Revista InCantare, 2017.

PACIEVITCH, Thais. Tecnologia da informação e comunicação. **InfoEscola**. [*S. l.*], 2009. Disponível em: https://www.infoescola.com/informatica/tecnologia-da-informacao-e-comunicacao/. Acesso em: 26 fev. 2019.

PAIVA, Pedro Victor Vieira de *et al*. **Realidade Aumentada como Incentivo a Interação Social e ao Raciocínio Simbólico em Crianças Autistas**. 2015. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/265670559/Realidade-Aumentada-como-Incentivo-a-Interacao-Social-e-Raciocinio-Simbolico>. Acesso em: 3 mar. 2020.

PAIVA JUNIOR, Francisco. Quantos autistas há no Brasil?. **Revista Autismo**. [*S. l.*], 11 mar. 2019. Disponível em https://www.revistaautismo.com.br/noticias/quantos-autistas-ha-no-brasil/. Acesso em: 11 set. 2019.

PHEULA, Gabriel Ferreira; ISOLAN, Luciano Rassier. Psicoterapia baseada em evidências em crianças e adolescentes. **Rev. psiquiatr. clín.**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 74-83, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0101-60832007000200003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 25 set. 2019.

PIAUILINO, Eisenrawer; ALMEIDA, Klara; FREIRE, Thassyo. 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** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, dec. 2019. p. 288-293.

PICHILIANI, Talita Cristina Pagani Brito. **GAIA**: um guia de recomendações sobre design digital inclusivo para pessoas com autismo. Curitiba: Appris, 2020.

PREVALÊNCIA. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: https://www.dicio.com.br/prevalência/. Acesso em: 26/06/2020.

PROENÇA, Maria Fernanda Rocha *et al*. A tecnologia assistiva aplicada aos casos de Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [*s. l.*], n. 31, p. e541, out. 2019.

PSICOLOGIA. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: https://www.dicio.com.br/psicologia/. Acesso em: 26/06/2020.

PSICOMOTOR. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: https://www.dicio.com.br/psicomotor/. Acesso em: 26/06/2020.

RIOS, Clarice *et al.* Da invisibilidade à epidemia: a construção narrativa do autismo na mídia impressa brasileira. **Interface**: Comunicação, Saúde, Educação, [*s. l.*], v. 19, n. 53, p. 325-226, 2015. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/icse/2015.v19n53/325-336/. Acesso em: 13 mar. 2019.

ROTTA, Newra Tellechea; BRIDI, Fabiene Romano de; BRIDI FILHO, César Augusto. **Plasticidade cerebral e aprendizagem**: abordagem multidisciplinar. [*S. l.*]: Artmed, 2018.

SANTAROSA, Lucila Maria Costi. Escola Virtual para a Educação Especial: ambientes de aprendizagem telemáticos cooperativos como alternativa de desenvolvimento. **Revista de Informática Educativa**, Bogotá/Colômbia, v. 10, n. 1, p. 115-138, 1997.

SANTOS, Maria Fernandes R. **Dialogando com o autista**. 2015. Não publicado.

SILVA, Carla Glycia Santos da; COSTA, Cleide Jane de Sá Araújo. Aplicativo para dispositivo móvel TEO: Tecnologia Assistiva para criança com Transtorno do Espectro Autista. *In*: SEMINÁRIO LUSO-BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL, 3., 2017, Maceió. **Anais** [...]. Maceió, AL: UFAL, Universidade do Minho, GEPECI, 2017. Disponível em: <http://www.dwx.com.br/3slbei/ocs/index.php/3slbei/anais3slbei/paper/viewFile/672/57>. Acesso em: 3 mar. 2020.

SILVEIRA, Milene Selbach. **Aplicações de técnicas de inteligência artificial à comunicação alternativa e aumentativa**. 1996. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

SOUSA, Pedro Miguel Lopes de; SANTOS, Isabel Margarida Silva Costa dos. Caracterização da Síndrome Autista. **Psicologia.com.pt**, [*s. l.*], [2005]. Disponível em: <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0259.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

STARLING, Roosevelt R. **Análise do comportamento e autismo**. [2000]. Disponível em: <https://docplayer.com.br/6718628-Analise-do-comportamento-e-autismo-na-prensa.html>. Acesso em: 2 mar. 2019.

TECNOLOGIA. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: https://www.dicio.com.br/tecnologia/. Acesso em: 26/06/2020.

TERAPÊUTICO. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: https://www.dicio.com.br/terapeutico/. Acesso em: 26/06/2020.

TERAPIA. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: https://www.dicio.com.br/terapia/. Acesso em: 26/06/2020.

W3C. World Wide Web Consortium. **Missão W3C**. 2017. Disponível em: https://www.w3.org/Consortium/mission. Acesso em: 20 maio 2020.

ZAMPIROLI, Wheber Christiano; SOUZA, Valdilene Magno Pinto de. Autismo infantil: uma breve discussão sobre a clínica e o tratamento. **Pediatria Moderna**, [*s. l.*], v. 48, n. 4, 126-130, abr. 2012.

**GLOSSÁRIO**

|  |  |
| --- | --- |
| **ABA:** | “[...] é o acrônimo de Applied Behavior Analysis, literalmente, Análise do Comportamento Aplicada” (STARLING, [2000], p. 6). |
| **Autismo:** | “Transtorno global do desenvolvimento, caracterizado por alterações no desenvolvimento neurológico, pela dificuldade de socialização, de comunicação verbal e/ou do uso da linguagem” (AUTISMO, 2020). |
| **Autista:** | Pessoa que tem autismo. |
| **Bibliotecas;** | Conjunto de subprogramas que podem ser utilizados na construção de *softwares*. |
| **Cognitiva:** | “É o feminino de cognitivo. O mesmo que: intelectiva. Refere-se à capacidade de adquirir ou de absorver conhecimentos” (COGNITIVA, 2020). |
| **Comunicação Alternativa (CA):** | É aquela “[...] que estabelece outros modos de comunicação que vão além do gênero oral, utilizando-se de gestos, símbolos pictóricos, língua de sinais, expressão facial, pranchas de alfabeto, softwares com vocalizadores, entre outros” (CAITANO, 2017, p. 120). |
| **Espectro:** | “[...] recebe o nome de espectro (*spectrum*) pelo fato de englobar situações e apresentações muito diferentes umas das outras, numa gradação que vai da mais leve à mais grave” (BRUNA, [201-]). |
| **Estereotipia:** | “[…] caracterizada por movimentos intencionais, repetitivos, estereotipados, ritmados, desprovidos de finalidade e sem relação a um transtorno psiquiátrico ou neurológico identificado. Esses movimentos caracterizam-se por balançar o corpo e/ou a cabeça, arrancar e/ou torcer os cabelos, estalar os dedos e bater as mãos. mãos, os lábios ou outras partes do corpo” (BARROS, 2016). |
| **Fonoaudiologia:** | “Ciência ou técnica que, analisando os sons e fonemas produzidos pelo paciente e as suas condições de audição dos mesmos ou de outrem, preconiza o tratamento mais adequado às deficiências encontradas” (FONOAUDIOLOGIA, 2020). |
| **GAIA:** | “Guia de recomendações sobre design digital inclusivo para pessoas com autismo” (PAGANI, 2019). |
| **IBGE:** | “Sigla do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, do órgão governamental brasileiro responsável pelo levantamento de informações referentes ao país, identificando, analisando o território e contando a população; mostrando o modo como a economia evolui, a maneira como as pessoas vivem, entre outras coisas“ (IBGE, 2020). |
| **Modelo Floor-Time:** | “O Modelo DIR-floortime (Developmental, individual and relationship-based), criado por Stanley Greenspan, significa: abordagem desenvolvimentista baseada no relacionamento e na diferença individual. ‘Desenvolvimentista’ se refere ao nível de desenvolvimento em que a criança se encontra, de acordo com os seis níveis descritos pelos autores; ‘diferença individual’ se refere ao processamento sensorial e planejamento motor singulares da criança e; ‘baseado no relacionamento’, refere- se à importância dos relacionamentos afetivos para o seu desenvolvimento” (OLIVEIRA, 2017 *apud* GREENSPAN; WIEDER, 2006). |
| **Prevalência:** | “Superioridade; condição ou estado do que é superior em relação aos demais“ (PREVALÊNCIA, 2020). |
| **Psicologia:** | “Ciência que se dedica aos processos mentais ou comportamentais do ser humano e de suas implicações em certo ambiente” (PSICOLOGIA, 2020). |
| **Psicomotor:** | “Em Psicologia - Diz-se do comportamento da criança relativamente à aquisição dos reflexos (maturação): desenvolvimento psicomotor” (PSICOMOTOR, 2020). |
| **Realidade Aumentada:** | Combina elementos dos mundos virtual e real. É a ampliação do mundo real por meio da inserção de elementos virtuais, como figuras, imagens, etc. |
| **Tecnologia:** | “Teoria ou análise organizada das técnicas, procedimentos, métodos, regras, âmbitos ou campos da ação humana“ (TECNOLOGIA, 2020). |
| **Tecnologia Assistiva (TA):** | “[...] termo ainda novo utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços, que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, consequentemente, promover vida independente e inclusão” (BERSCH; TOBOLLI, 2006 *apud* BERSCH, 2008). |
| **Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC):** | “[...] pode ser definida como um conjunto de recursos tecnológicos, utilizados de forma integrada, com um objetivo comum” (PACIEVICTH, 2009). |
| **Terapêutico:** | “Refere-se à terapêutica, ao tratamento de doenças: tratamento terapêutico” (TERAPÊUTICO, 2020). |
| **Terapia:** | “Tratamento que busca amenizar ou acabar com os efeitos de uma doença (física, psíquica, motora etc.); terapêutica” (TERAPIA, 2020). |
| **Terapia Ocupacional:** | “[...]é uma profissão da área da saúde que promove prevenção, tratamento e reabilitação de indivíduos portadores de alterações cognitivas, afetivas, perceptivas e psicomotoras, decorrentes ou não de distúrbios genéticos, traumáticos ou de doenças adquiridas por meio da utilização da atividade humana como base de desenvolvimento de projetos terapêuticos específicos” (CREFITO-9, [201-], *online*). |
| **Transtorno do Espectro Autista (TEA):** | “Termo que designa, de maneira mais geral, variadas e diferentes síndromes que se enquadram no autismo, por estarem relacionadas com perturbações ou alterações do desenvolvimento neurológico, dificuldade de comunicação e/ou de socialização“ (AUTISMO, 2020). |
| **Tratamento Multidisciplinar:** | Diz-se do tratamento realizado por vários profissionais ao mesmo tempo. No caso do autista, normalmente envolve a participação de um médico neuropediatra, de um fonoaudiólogo e de um terapeuta ocupacional. Ainda pode contar com o cuidado de outros profissionais da área de saúde e também da educação. |

1. Faculdade Paraiso do Ceará (FAPCE). Rua da Conceição, 1228 - São Miguel - CEP. 63.010-465 - Juazeiro do Norte - CE. Acadêmico do Curso de Sistemas de Informação. E-mail: johnsonmacedo@gmail.com [↑](#footnote-ref-0)
2. Faculdade Paraiso do Ceará (FAPCE). Rua da Conceição, 1228 - São Miguel - CEP. 63.010-465 - Juazeiro do Norte - CE. Doutor em Ciência da Informação (UNESP). Professor do Curso de Sistemas de Informação. E-mail: cesar.augusto@fapce.edu.br [↑](#footnote-ref-1)