

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS COMO INSTRUMENTOS MEDIADORES E DE COMPENSAÇÃO SOCIAL

Tecnologías de asistencia como instrumentos mediadores y de compensación social
Assistive technologies as mediating and social compensation instruments

Kétila Batista da Silva Teixeira 
Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

Rafael Fonseca de Castro 
Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

*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).

Recibido: 19 de febrero 2024
Aceptado: 17 de mayo 2024

Correspondencia: kettybatista9@gmail.com

Resumo

O presente artigo objetiva discutir sobre as contribuições das Tecnologias Assistivas (TA) para o desenvolvimento da pessoa com Transtorno de Espectro de Autismo (TEA), à luz da Defectologia de Lev Semenovich Vigotski. Trata-se de uma produção de abordagem qualitativa do tipo bibliográfica, vinculada a uma pesquisa de mestrado que investigou a conclusão do Ensino Superior por autistas no município de Porto Velho, Rondônia. Neste artigo, salientamos, em especial, a contribuição das TA da categoria Comunicação Aumentativa e Alternativa como instrumentos mediadores de aprendizagens e como ferramentas importantes nos processos de compensação de limitações biológicas em pessoas com TEA. Destacamos o *software* SCALAWEB, que foi desenvolvido para estabelecer comunicação de pessoas com TEA com dificuldades ou ausência de fala. A concepção de compensação social de Vigotski inspira profissionais da Educação ao defender que todas as pessoas podem aprender, desde que sejam fornecidas estratégias e meios adequados, promovendo vias alternativas de compensação que permitam às pessoas com TEA superar suas limitações biológicas e as dificuldades impostas pelo meio social.

Palavras-chave: Educação Especial, Tecnologias Assistivas, Compensação social, Defectologia, SCALAWEB.



Resumen

Este artículo tiene como objetivo discutir las contribuciones de las Tecnologías de Asistencia (TA) al desarrollo de personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA), a la luz de la Defectología de Lev Semenovich Vigotski. Se trata de una producción con enfoque bibliográfico cualitativo, vinculada a una investigación de maestría que investigó la finalización de la Educación Superior por personas autistas en la ciudad de Porto Velho, Rondônia. En este artículo, destacamos, en particular, la contribución de las TA desde la categoría de Comunicación Aumentativa y Alternativa como instrumentos mediadores del aprendizaje y como herramientas importantes en los procesos de compensación de las limitaciones biológicas en personas con TEA. Destacamos el *software* SCALAWEB, el cual fue desarrollado para establecer comunicación para personas con TEA que presentan dificultades o falta de habla. La concepción de compensación social de Vygotsky inspira a los profesionales de la Educación al argumentar que todas las personas pueden aprender, siempre y cuando se proporcionen estrategias y medios adecuados, promoviendo formas alternativas de compensación que permitan a las personas con TEA superar sus limitaciones biológicas y las dificultades impuestas por el entorno social.

Palabras clave: Educación Especial, Tecnologías de asistencia, Compensación social, Defectología, SCALAWEB.

Abstract

This article aims to discuss the contributions of Assistive Technologies (AT) to the people with Autism Spectrum Disorder (ASD) development, in the light of Lev Semenovich Vygotsky's Defectology. This is a production with a qualitative bibliographical approach, linked to a master's degree research that investigated the completion of Higher Education by autistic people in the city of Porto Velho, Rondônia State, Brazil. In this article, we emphasize, in particular, the contribution of AT in the Augmentative and Alternative Communication category as an instrument to mediate learning and as a tool in the process of people with ASD compensating biological limitations. We highlight the SCALAWEB software, which was developed to establish communication for people with ASD who have difficulties or lack of speech. Vygotsky's conception of social compensation inspires Education professionals by arguing that all people can learn, as long as appropriate strategies and means are provided, promoting alternative ways of compensation that allow people with ASD to overcome their biological limitations and the difficulties imposed by the social environment.

Key words: Special needs education. Assistive Technologies. Social compensation. Defectology. SCALAWEB.

Introdução

As Tecnologias Assistivas (TA) são consideradas instrumentos compensatórios que visam a promover a ampliação de habilidades funcionais deficitárias ou a realização de atividades desejadas que se encontram impedidas por alguma deficiência, transtorno ou pelo envelhecimento. No caso das pessoas com Transtorno de Espectro de Autismo (TEA), existem TA que podem auxiliar seus processos de desenvolvimento, permitindo que esses indivíduos superem barreiras impostas pelo transtorno e socialmente, procurando alcançar seu máximo potencial.

Em alguns indivíduos com TEA, as limitações que o transtorno desencadeia tendem a se tornar obstáculos sociais e cognitivos, especialmente, para os indivíduos não-verbais ou com a comunicação comprometida, pois os processos de significação do mundo ocorrem por meio da relação com o outro, através da linguagem – como defendem autores vinculados à Teoria Histórico-Cultural (THC), a partir dos estudos da defectologia vigotskiana (Vygotski, 1997). As TA podem se constituir em ferramentas culturais voltadas a neutralizar barreiras causadas pelo transtorno, criando mecanismos de compensação social para as pessoas com TEA.

Vygotski (1997) salientava que, em muitas ocasiões, as pessoas com deficiência são vistas apenas como limitadas, tendo suas capacidades e potencialidades subestimadas, o que pode levar a situações de dependência, de submissão e de descrédito antecipado pela sociedade. Diante deste contexto, este proeminente pesquisador destacava a importância de olharmos não para as limitações da pessoa com deficiência, mas para as potencialidades que ela pode desenvolver com ajuda e mediante o uso de tecnologias compensatórias.

Neste artigo, apresentamos um estudo teórico-prático sobre as TA, com base em desdobramentos das pesquisas de Lev Semenovitch Vigotski (1896-1934) acerca da Defectologia. Buscamos investigar as contribuições da TA como instrumento mediador nos processos de compensação junto a pessoas com diagnóstico de TEA, possibilitando que indivíduos com essa condição superem as barreiras impostas pelo transtorno e alcancem seu máximo potencial humano. Destacaremos, como um exemplo concreto dessa possibilidade, o *software* SCALAWEB, que foi desenvolvido para estabelecer comunicação entre pessoas com TEA que apresentam dificuldade ou ausência de fala.

A realização deste estudo se justifica uma vez que as TA podem se constituir em importantes ferramentas para auxiliar no processo de desenvolvimento de pessoas com TEA. Para embasar nossas discussões, utilizamos, essencialmente, o Tomo V das Obras Completas de Vygotski (1997). Também recorreremos a estudiosos das TA, como Galvão Filho (2009), Sartoretto e Bersch (2019), Bez e Passerino (2015), que apresentam relevantes contribuições sobre o SCALAWEB. Para realizar esta pesquisa, adotamos uma abordagem qualitativa (Bogdan; Biklen, 1994).

O texto que segue está organizado de forma a: primeiramente, discorrer uma síntese do olhar vigotskiano e histórico-cultural para a Defectologia; na sequência, discutir acerca das possibilidades compensatórias das TA aplicadas à Educação Especial e; por fim, finalizar com nossas considerações finais.

Resultados

Um olhar histórico-cultural da Defectologia

Vygotski foi um pesquisador que desenvolveu estudos voltados a diversas áreas do conhecimento, entrelaçando diferentes campos da ciência, como o Direito, as Artes e a Medicina. Mas a Pedologia, a Psicologia e a Educação são as áreas onde concentrou mais dedicadamente seus estudos – sem perder de vista suas premissas interdisciplinares (Castro, 2014). No campo da deficiência, dedicou grande parte dos seus estudos sobre como se denominava o que hoje conhecemos como Educação Especial: a Defectologia – as quais foram reunidas no Tomo V das seis Obras Completas publicadas em espanhol. Neste conjunto de textos, Vygotski aborda o desenvolvimento psicológico e a educação de pessoas com deficiência. No ano de 1925, criou um laboratório de psicologia, que originou, em 1929, o Instituto Experimental de Defectologia, no qual foram desenvolvidas partes das pesquisas que constam no Tomo V (Vygotski, 1997).

Vygotski (1997) criticou a concepção filosófica e científica da Defectologia de seu tempo que, fundamentalmente, utilizava determinantes quantitativos no desenvolvimento de teorias sobre a deficiência, reforçando a ideia de insuficiência do intelecto. O autor argumentava que, ao pedagogo, interessava considerar a dificuldade do seu estudante com o intuito de conhecer a deficiência para, então, oferecer caminhos que permitissem a superação dessa dificuldade. Conforme se verifica no trecho abaixo, Vygotski (1997) se voltava à noção de diversidade e às possibilidades de superação humanas:

Uma criança cega ou surda alcança, no desenvolvimento, o mesmo que uma criança normal, então, as crianças com deficiências o alcançam de um modo diferente, por outro caminho, com outros meios, e para o pedagogo é muito importante conhecer a peculiaridade da via pela qual ele deve conduzir a criança (p. 38).

Vygotski (1995) sublinhava que o desenvolvimento pleno do ser humano ocorre em dois planos: no biológico e no histórico-cultural. E esse desenvolvimento se dá pelas relações sociais que o indivíduo constitui com o mundo, relações que são mediadas por instrumentos e signos. Os instrumentos atuam para transformar o meio, que, no movimento dialético, transformam o próprio ser humano. Já os signos atuam a potencializar e controlar a própria conduta humana – sendo a linguagem verbal (de cada língua) o sistema simbólico mais importante criado pela humanidade.

De acordo com Castro (2014), todos os campos da atividade humana são mediados pela linguagem, estando ela presente desde os primeiros meses de vida das pessoas, quando o adulto a utiliza para se relacionar com a criança. E é por volta dos dois anos que pensamento e linguagem se encontram, constituindo o pensamento verbal. A criança adentra ao mundo das abstrações, da consciência, ao nomear e estabelecer relações entre os objetos. Então, “[...]”

linguagem e pensamento formam uma unidade, sendo praticamente impossível pensar uma sem o outro. O pensamento se efetiva através da linguagem” (Castro, 2014, p. 48).

De acordo com Vygotski (1995), a fala é o principal signo que o ser humano utiliza para controlar sua conduta humana. Um indivíduo que tem a comunicação prejudicada acarreta regressão do seu pensamento, pois é através da linguagem que o indivíduo desenvolve a capacidade de entender e se fazer entendido no contexto social. E, na pessoa com TEA, a fala é um dos maiores desafios que se apresentam desde o início de seu desenvolvimento.

Silva (2015) afirma que a fala é o marco divisor que se estabelece se a criança com TEA terá ou não um desenvolvimento “promissor”. Desse modo, observamos a importância de atuar no início do processo de desenvolvimento de comunicação da criança com TEA. Caso ela não desenvolva adequadamente a linguagem oral, é necessário buscar formas diversificadas de comunicação, como as tecnologias assistivas da categoria comunicação alternativa e aumentativa, para que, assim, consigamos desenvolver as funções psicológicas superiores nesses sujeitos.

Todavia, esse processo é complexo, pois é necessário criar vias colaterais de desenvolvimento cultural (Vygotski, 1997), (re)adaptações que visam a compensar uma função comprometida pela deficiência ou transtorno, permitindo que a pessoa possa cumprir um mesmo objetivo de uma ação, demonstrando que “[...] o desenvolvimento cultural da conduta não está obrigatoriamente relacionado a uma função orgânica” (Vygotski, 1995, p. 311).

Vygotski (1997) discriminou dois tipos de deficiência, a primária e a secundária. A primária corresponde ao caráter biológico, às alterações no gene, às lesões cerebrais e orgânicas, às malformações, às características da deficiência que afetam as funções elementares. Este pesquisador defendia ser essencial criar vias colaterais de compensação, para não desenvolver a deficiência secundária. A deficiência secundária é um fenômeno socialmente construído, que parte das interpretações sociais à deficiência primária, criando barreiras e preconceitos socialmente construídos e disseminados, aumentando as “desvantagens” da pessoa que já possui uma deficiência ou transtorno. Vygotski (1997, p. 10) salientava que “[...] uma criança com defeito não é necessariamente uma criança deficiente”. O “defeito” se torna uma ação secundária para a pessoa deficiente, o defeito por si só “[...] não é uma tragédia. É somente um pretexto, um motivo para o surgimento da tragédia” (Idem, p. 161).

Nessa perspectiva, é necessário compreender a deficiência ou o transtorno não com um olhar limitador para a pessoa, mas com uma lente de possibilidades de superação e avanço, buscando formas alternativas de promover o desenvolvimento de todas as pessoas. Como do caso da pessoa surda que aprende pela língua de sinais, ao invés da oral; da cega, pela escrita em Braille, pois não pode dominar a língua escrita de modo tradicional; das pessoas com autismo, que utilizam as fichas de comunicação. Tais compensações devem ser criadas a todas as pessoas com algum tipo de deficiência, limitação ou transtorno, criando vias alternativas de compensação de acordo com cada condição, se uma sociedade for efetivamente inclusiva.

Mediante essa perspectiva, Vygotski (1997, p. 12) apresentou uma concepção diferente para entender o desenvolvimento da pessoa com deficiência, que consiste em não focar na deficiência em si, mas em transcendê-la, defendendo a tese de que “[...] a criança, cujo desenvolvimento foi complicado por uma deficiência, não é menos desenvolvida que seus

contemporâneos normais, é uma criança, mas desenvolvida de outro modo”. E toda a defectologia vigotskiana está ancorada no conceito de compensação social, concebido mediante pressupostos histórico-culturais de desenvolvimento, pois, para Vygotski (1997), o conceito de compensação não se constitui no plano biológico, tendo em vista que o próprio organismo, sozinho, não substituirá a função de um órgão comprometido por outro: a compensação diz respeito a aspectos culturais historicamente instituídos pela sociedade. Trata-se de uma compensação que necessariamente ocorre pelo uso de ferramentas e signos criados e aperfeiçoados pelos homens e pelas mulheres.

Analisando a obra de Vygotski (1997), percebemos a defesa da ideia de que é na sociedade que os indivíduos combatem a deficiência:

Provavelmente a humanidade vencerá, tarde ou cedo, a cegueira, a surdez e a debilidade mental. Porém, as vencerá muito antes no plano social e pedagógico que no plano médico e biológico. É possível que não esteja distante o tempo em que a pedagogia se envergonhe do próprio conceito de “criança deficiente”, como assinalamento de um defeito insuperável da sua natureza. [...] Está em nossas mãos fazer com que a criança cega, surda ou débil mental não seja deficiente. Então desaparecerá também esse conceito, signo inequívoco de nosso próprio defeito. [...] Todavia, fisicamente, a cegueira e a surdez existirão durante muito tempo na terra. O cego seguirá sendo cego e o surdo, surdo, porém deixarão de ser deficientes porque a defectividade é um conceito social, tanto que o defeito é uma sobreposição da cegueira, da surdez, da mudez. A cegueira em si não faz uma criança deficiente, não é uma defectividade, isto é, uma deficiência, uma carência, uma enfermidade. Chega a sê-lo somente em certas condições sociais de existência do cego. É um signo da diferença entre a sua conduta e a dos outros. A educação social vencerá a deficiência (p. 82).

Vygotski nos leva a repensar sobre as significações construídas socialmente. Como é o caso da pessoa cega, que utiliza a mão para ler; enquanto a criança sem deficiência utiliza os olhos. Nesse caso, ambos cumprem a mesma função cultural, mas por meio de processos distintos. Outrossim, as contribuições da Defectologia de Vygotski revelam a complexidade e a plasticidade do sistema psicológico humano, as diferentes formas de organização psíquica e a diversidade de vias alternativas voltadas à constituição plena dos sujeitos, criando condições para a superação da deficiência ou transtorno no plano social.

A adoção de pressupostos da THC à prática educacional pode ser considerada contra hegemônico aos ideais de inclusão em uma sociedade cada vez mais competitiva e excludente. A diversidade da exclusão é grande. Mas, com base em tais pressupostos, acenamos no sentido de promover a inclusão e o desenvolvimento pleno das potencialidades das pessoas com qualquer tipo de deficiência ou transtorno. Essa corrente teórica enfatiza a importância do ambiente social na formação do indivíduo, sendo o desenvolvimento humano um processo contínuo, dinâmico e culturalmente mediado.

No caso das pessoas com TEA, é possível criar um ambiente propício a aprendizagens no ambiente escolar. Um ambiente que valorize as potencialidades individuais e que promova a inclusão social. Atuando com base nessa concepção, iremos contribuir para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais eficazes e inclusivas, com base em cada necessidade específica, e promover uma mediação cultural da aprendizagem, desenvolvendo ferramentas e recursos que possibilitem a aprendizagem a qualquer estudante, seja qual for a sua condição biologicamente determinada. Ao adotar pressupostos da THC na prática educacional para pessoas com TEA, é possível desenvolver estratégias pedagógicas que valorizem as diferenças individuais e promovam a inclusão social e promovam o desenvolvimento das potencialidades máximas individuais do estudante com TEA.

Um conjunto de ferramentas que pode auxiliar segundo essa concepção são as Tecnologias Assistivas, como destacaremos a seguir.

Tecnologias Assistivas como instrumentos mediadores a pessoas com TEA

O TEA é caracterizado por alterações no comportamento social, na comunicação e na linguagem, muitas vezes, associadas a um repertório restrito, estereotipado e repetitivo de interesses e atividades. O DSM-V (APA, 2014), manual diagnóstico mais recente, agrupou os termos Transtorno Autista, Transtorno de Asperger e Transtorno Global de Desenvolvimento, adotando oficialmente o termo Transtorno do Espectro Autista. Segundo o DSM-V, os sintomas desses transtornos representam um *continuum* único de prejuízos com intensidades que variam de leve a grave nos domínios de comunicação social e de comportamentos restritivos e repetitivos (APA, 2014, p. XLII). O termo “espectro” foi utilizado para abranger as diversas características e intensidades das relações sociais, comunicação e comportamento entre as pessoas com autismo. Atualmente, os indivíduos são diagnosticados em um único espectro, com diferentes níveis de gravidade, e o DSM-V inclui todas as subcategorias da condição em um único diagnóstico guarda-chuva, chamado de TEA (APA, 2014).

As TA são instrumentos criados pela humanidade ao longo dos anos que permitem que as pessoas com deficiências ou transtornos possam superar limitações decorrentes de suas condições, sendo verificada a existência de tecnologias deste tipo também para o trabalho junto a pessoas com TEA. De acordo com Galvão Filho (2009), a TA é uma expressão nova que se refere a um conceito ainda em pleno processo de construção e sistematização. Embora o conceito seja novo, a utilização de ferramentas compensatórias ocorre desde os primórdios, quando um pedaço de madeira era transformado em bengala. Existem TA de alto custo e de baixo custo, com estruturas complexas e simples, apresentando grande variedade. Como explica Manzini (2006),

[o]s recursos de tecnologia assistiva estão muito próximos do nosso dia-a-dia. Ora eles nos causam impacto devido à tecnologia que apresentam, ora passam quase despercebidos. Para exemplificar, podemos chamar de tecnologia assistiva uma bengala, utilizada por nossos avós para proporcionar conforto e segurança no momento de caminhar, bem como um aparelho de amplificação utilizado por uma pessoa com surdez moderada ou mesmo veículo adaptado para uma pessoa com deficiência física (p. 82).

Como se trata de um conceito novo, encontramos diferentes definições relacionadas à TA na literatura acadêmica. No Brasil, um dos primeiros defensores da expressão TA foi Sasaki (1999), que a define como grupo de confecções ou fabricações de ajudas técnicas, além da prestação de serviços de intervenção tecnológica às pessoas com deficiência. Para Galvão Filho (2009), a TA se constitui em um instrumento mediador para a construção de uma escola inclusiva, propiciando oportunidade e autonomia, equiparando as possibilidades da pessoa com deficiência na sociedade. Já de acordo com Sartoretto e Bersch (2019), Tecnologia Assistiva refere-se ao conjunto de recursos e serviços destinados a promover ou ampliar as habilidades funcionais de pessoas com deficiência.

A TA deve ser entendida como um recurso compensatório de promoção a ampliação de uma habilidade funcional deficitária, ou a realização de uma atividade desejada que se encontra impedida por uma deficiência, transtorno ou envelhecimento. Sua concepção deve considerar a realidade e “[...] estudar soluções, dispositivos, metodologias e etc., que compensem ou reduzam as limitações, não só do indivíduo, mas também do seu ambiente físico e social” (Galvão Filho, 2009, p. 139).

Sua concepção surge do objetivo de promover e ampliar as habilidades de pessoas com deficiência, transtorno ou alguma limitação. Segundo Sartoretto e Bersch (2019), o uso de TA visa a [...] proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade (p. 139).

As categorias de TA compreendem uma classificação estabelecida, inicialmente, em 1998, por Tonolli e Bersch, e sua última atualização data de 2017. A classificação é fundamental, pois cria uma estrutura organizada para a área de conhecimento, facilitando o estudo, a pesquisa, o desenvolvimento e a promoção de políticas públicas, bem como a organização de serviços, a catalogação e a criação de bancos de dados para identificar os recursos mais adequados, conforme destacam Sartoretto e Bersch (2019).

O conceito proposto pelo Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR), que é uma instância que estuda essa área do conhecimento, foi aprovado e adotado pelo Comitê que o define da seguinte forma:

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 (Comitê de Ajudas Técnicas – ATA VII, 2007, p. 3)

Em nosso país, alguns termos são utilizados para se referir às TA, conforme é expresso por Garcia e Galvão Filho (2012):

A expressão ‘Tecnologia Assistiva’ com frequência é utilizada na língua portuguesa ao lado das expressões ‘Ajudas Técnicas’ e ‘Tecnologia de Apoio’, na maioria das vezes como sinônimos, em outras, apontando diferenças no sentido de cada uma delas. Por exemplo, alguns autores consideram que as expressões ‘Tecnologia Assistiva’ ou ‘Tecnologia de Apoio’ se refiram a um conceito mais amplo, enquanto a expressão ‘Ajudas Técnicas’ se referiria apenas aos recursos, aos dispositivos de ‘Tecnologia Assistiva’ (p. 19).

Essa abordagem visa a possibilitar a realização de atividades que, de outra forma, seriam dificultadas por limitações individuais ou ambientais. De acordo com Galvão Filho (2009), a TA deve considerar a realidade do indivíduo e buscar soluções que compensem ou reduzam as limitações do próprio indivíduo e/ou de seu ambiente físico e social.

Na legislação brasileira, o termo “Ajudas Técnicas” é utilizado como sinônimo de Tecnologia Assistiva. O Decreto número 3.298, de 20 de dezembro de 1999, em seu artigo 19, estabelece a Política Nacional para Integração da Pessoa com Deficiência, define as Ajudas Técnicas como “[...] os elementos que permitem compensar uma ou mais limitações funcionais motoras, sensoriais ou mentais da pessoa com deficiência, com o objetivo de superar as barreiras de comunicação e mobilidade e possibilitar sua plena inclusão social” (Brasil, 1999). Além disso, o Decreto número 5.296, de 2 de dezembro de 2004, em seu artigo 8º inciso V, amplia essa definição, descrevendo as Ajudas Técnicas como “[...] produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologias adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida” (Brasil, 2004).

No entanto, as definições legislativas ainda apresentam uma visão limitada das TA, pois a função de uma TA abrange uma abordagem interdisciplinar que inclui metodologias e práticas que vão além dos dispositivos e ferramentas. A TA é uma tecnologia desenvolvida para promover e expandir as habilidades de pessoas com deficiência ou limitações, com o objetivo de melhorar sua qualidade de vida e de promover sua participação plena e inclusiva na sociedade. De acordo com Sartoretto e Bersch (2019), os objetivos da TA incluem proporcionar maior independência, qualidade de vida e inclusão social para as pessoas com deficiência. E Isso pode ser alcançado por meio da melhora da comunicação, da mobilidade, do controle do ambiente, das habilidades de aprendizagem, do trabalho e da relação com família, amigos e sociedade.

A seguir, apresentamos as categorias de tecnologia assistiva conforme descritas no Portal Nacional da Tecnologia Assistiva (2019), coordenado por Mara Sartoretto e Rita Bersch. Esse portal se dedica a documentar e divulgar os avanços e recursos disponíveis no campo da Tecnologia Assistiva em nível nacional.

1. Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA): a CAA envolve recursos, tanto eletrônicos quanto não eletrônicos, que facilitam a comunicação expressiva e receptiva de pessoas sem a fala ou com limitações da mesma natureza. Esses recursos incluem pranchas de comunicação com símbolos, como *Picture Communication Symbols* (PCS) ou Bliss, além de vocalizadores e *softwares* especializados.

2. Recursos de Acessibilidade ao Computador: essa categoria abrange equipamentos e *software* que permitem o acesso ao computador de pessoas com deficiência. Inclui síntese de voz, Braille, ponteiros de cabeça ou de luz, teclados modificados, acionadores e *softwares* especiais, como os de reconhecimento de voz.
3. Sistemas de Controle de Ambiente: sistemas eletrônicos que permitem a pessoas com limitações motoras controlar remotamente dispositivos eletroeletrônicos e sistemas de segurança em seu ambiente, como no quarto, sala, no escritório, em casa e/ou em arredores.
4. Projetos Arquitetônicos para Acessibilidade: adaptações estruturais e reformas em ambientes domésticos ou de trabalho, como a instalação de rampas, elevadores e adaptações em banheiros, com o objetivo de remover ou reduzir barreiras físicas e facilitar a locomoção de pessoas com deficiência.
5. Órteses e próteses: essa categoria inclui a substituição ou o ajuste de partes do corpo ausentes ou com funcionamento comprometido, utilizando membros artificiais ou recursos ortopédicos, como talas e apoios. Também inclui protéticos que auxiliam em déficits cognitivos, como gravadores que funcionam como lembretes instantâneos.
6. Adequação Postural: adaptações em cadeiras de rodas ou outros sistemas de assento para garantir conforto e distribuição adequada da pressão sobre a pele. Inclui almofadas especiais, assentos anatômicos, encostos e dispositivos de posicionamento que ajudam a manter a estabilidade e a postura adequada do corpo.
7. Auxílios de mobilidade: abrange uma variedade de dispositivos que melhoram a mobilidade pessoal, incluindo cadeiras de rodas manuais e motorizadas, bases móveis, andadores, *scooters* de três rodas e outros veículos de assistência.
8. Auxílios para cegos ou com visão subnormal: inclui lupas, lentes, equipamentos Braille com síntese de voz, grandes telas de impressão e sistemas de televisão com aumento para facilitar a leitura de documentos e publicações.
9. Auxílios para surdos ou com déficit auditivo: essa categoria inclui equipamentos como sistemas infravermelhos e FM, aparelhos auditivos, teletipos (TTY) e sistemas de alerta tátil e visual.
10. Adaptações em veículos: refere-se a acessórios e modificações em veículos que possibilitam a condução por pessoas com deficiência, incluindo elevadores para cadeiras de rodas, bem como carros, motos e camionetas modificadas.

Após uma visão geral dessas categorias, iremos focar especificamente na Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), explorando mais detalhadamente os recursos e suas aplicações para apoiar a comunicação de pessoas com dificuldades na fala.

Comunicação Aumentativa e Alternativa

O termo CAA foi traduzido do inglês *Augmentative and Alternative Communication* (AAC). No Brasil, encontramos diversas aproximações, entre as quais “Comunicação Ampliada e Alternativa”, “Comunicação Suplementar e Alternativa”, “Comunicação Alternativa”, “Comunicação Suplementar” e “Sistemas Alternativos e Facilitadores de Comunicação”. Neste texto, utilizaremos a tradução que consideramos mais adequada daquela adotada pela *American Speech-Language-Hearing Association (ASHA)* e pela *International Society for Augmentative and Alternative Communication (ISAAC)*: Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA). A CAA tem como objetivo compensar, de forma temporária ou permanente, a incapacidade ou deficiência severa na comunicação expressiva do indivíduo.

Trata-se de uma área, entre os tipos de TA, que se dedica a ampliar as habilidades comunicativas, utilizando sistemas e recursos alternativos para permitir que pessoas com dificuldades na fala, ou sem capacidade de falar ou escrever funcionalmente, possam se comunicar e se expressar por escrito. Esses sistemas podem incluir sinais ou símbolos pictográficos, ideográficos e arbitrários, que servem como recursos compensatórios para facilitar a comunicação.

A CAA pode acontecer sem auxílios externos e, neste caso, ela valoriza a expressão do sujeito, a partir de outros canais de comunicação diferentes da fala: gestos, sons, expressões faciais e corporais podem ser utilizados e identificados socialmente para manifestar desejos, necessidades, opiniões, posicionamentos, tais como: sim, não, olá, tchau, banheiro, estou bem, sinto dor, quero (determinada coisa para a qual estou apontando), estou com fome e outros conteúdos de comunicação necessários no cotidiano (Sartoretto; Bersch, 2019, p. 01).

A CAA tem como objetivo compensar limitações provocadas em função de comprometimentos biológicos, possibilitando ampliar o repertório comunicativo de habilidades, expressão, compreensão e comunicação rápida e eficiente. Para tal, explicam Sartoretto e Bersch (2019), são criados instrumentos simbólicos como cartões de comunicação, pranchas de comunicação, pranchas alfabéticas e de palavras, vocalizadores ou o próprio computador que, por meio de *softwares* específicos, pode se tornar uma ferramenta poderosa de voz e comunicação.

A construção dos recursos é personalizada para cada pessoa, considerando seus gostos, necessidades e contexto histórico-cultural. São organizados por categorias, que se distinguem por cor e por características em comum entre si. Então, são criados os Sistemas de Símbolos Gráficos (SSG), cartões de comunicação e pranchas de comunicação que se utilizam de uma coleção de imagens gráficas para apresentar características comuns entre si no sentido de atender exigências e/ou necessidades dos usuários. Os principais sistemas simbólicos incluem PCS, Blissymbols, PIC e Picsyms.

O PCS, criado pela fonoaudióloga estadunidense Roxanna Mayer Johnson, em 1980, conta com mais de 11.500 símbolos. No Brasil, o PCS é traduzido como Símbolos de Comunicação Pictórica. Sartoretto e Bersch (2019) explicam que esse sistema é composto por

imagens simples e bem definidas, que são de fácil identificação, apropriadas para todas as idades, e que podem ser facilmente combinadas com outras imagens e fotografias para desenvolver ferramentas de comunicação personalizadas.

Os recursos da CAA podem ser classificados em dois tipos de níveis tecnológicos: CAA de baixa tecnologia e CAA de alta tecnologia. Os CAA de baixa tecnologia são recursos de baixo custo, fabricados de forma manual. Os mais comuns são cartões, pranchas de comunicação em pastas, livros, fichários, álbuns de fotografias, entre outros. São dispositivos simples que permitem ao usuário olhar, apontar ou selecionar as imagens para construir essa comunicação. Sartoretto e Bersch (2019) indicam que o jeito mais eficaz é utilizar vários recursos organizados por níveis, representados por cores. Já os recursos de alta tecnologia incluem os comunicadores digitais, os dispositivos móveis, o computador, *softwares* e aplicativos, além de acessórios de equipamentos, como mouse, teclados adaptados, *trackballs*, apontadores de cabeça, entre outros.

As TA podem operar com importantes instrumentos de compensação, no sentido vigotskiano do conceito, pois permitem que as pessoas com TEA com comprometimento na comunicação consigam expressar seus pensamentos, relacionar-se com o meio e desenvolver funções psíquicas superiores. Como exemplo, trazemos o projeto chamado SCALAWEB, desenvolvido por pesquisadores de uma universidade do Sul do Brasil, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Passerino, Ávila e Bez (2010) salientam que o SCALAWEB é um sistema de CAA de alta tecnologia que foi desenvolvido a partir de pressupostos da Defectologia de Vygotski (1997), projetado e pensado para atender crianças com autismo, de forma gratuita, em escolas e lares.

No ano de 2009, o grupo de pesquisa Tecnologia na Educação para Inclusão e Aprendizagem em Sociedade (TEIAS), da UFRGS, iniciou o desenvolvimento do Sistema de Comunicação Alternativa para letramento de Pessoas com Autismo (SCALA). Esse sistema era um *software* como instrumentos didáticos voltado a apoiar o processo de desenvolvimento da linguagem de crianças com TEA com comprometimento na oralidade, visando a ampliar sua autonomia e melhorar suas relações sociais. Segundo Franciscatto *et al.* (2016, p. 39), o sistema “[...] foca em processos de interação sujeito-objeto-sujeito, na qual o objeto se estabelece como instrumento de mediação”.

Os primeiros estudos sobre o SCALA foram publicados por Bez e Passerino (2009), Bez (2010), Ávila e Passerino (2011) e Ávila (2011), ressaltando pesquisas envolvendo a CAA com crianças com TEA. Como o SCALA trouxe resultados positivos, o grupo de pesquisa TEIAS continuou a desenvolver estudos com este *software*, bem como formações para estudantes de graduação, pós-graduação e professores de redes públicas de Educação, além da atualização e do desenvolvimento de mais projetos derivados do SCALA original.

O sistema teve múltiplos resultados, como o registro de patentes, a produção de quatro dissertações de mestrado e de seis teses de doutorado, além da publicação de mais de 50 artigos em congressos e periódicos nacionais e internacionais (Bez; Passerino, 2015). No período de 2009/2010, Bez (2010) realizou uma pesquisa com duas crianças com Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD) (Autismo e Cornélia de Lange), demonstrando que estratégias de mediação, através de baixa e alta tecnologia, podem apoiar o desenvolvimento dessas crianças.

A partir desses resultados promissores, Ávila (2011) desenvolveu um protótipo do SCALA com versão para desktop (PC). Em 2010, iniciou a segunda fase do SCALA, o SCALA 2.0, com o apoio financeiro do CNPq¹, da CAPES² e da FAPERGS³, que permitiu o desenvolvimento de duas versões do *software*, um para funcionamento pela internet e outra em dispositivos móveis. Essa versão utilizou o módulo prancha e o módulo Narrativas Visuais, pensado para apoiar o letramento de crianças com TEA a partir da contação e da construção de histórias, conforme é descrito mais detalhadamente por Bez e Passerino (2015).

Rico, Bez e Passerino (2015) realizaram uma pesquisa com o SCALA para letramento de um menino com autismo e déficits na comunicação oral em uma escola privada de Educação Infantil do ensino regular da cidade de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. Para tal, utilizaram o módulo Narrativas Visuais, com a professora e com os estudantes, promovendo um reconto de uma história infantil produzida pela turma. Os estudantes escolhiam as imagens, descreviam a história e a professora ia registrando as ações no *software*. A pesquisa apontou que essa atividade foi inclusiva, na medida que a criança com TEA se relacionou com os pares e participou da atividade, com motivação e envolvimento na atividade. Além disso, a atividade também promoveu a relação social entre os estudantes com ele, aprimorando suas habilidades de comunicação e linguagem.

Já a pesquisa de Foscarini e Passerino (2015), realizada com crianças com TEA não oralizadas, com idades entre três e cinco anos, que foram observadas e analisadas no grupo de intervenção, durante nove meses. A pesquisa teve por objetivo identificar como as CAA de baixa e de alta tecnologia podem promover o avanço no desenvolvimento de gestos de comunicação. Primeiramente, disponibilizaram objetos concretos para as crianças manusearem e visualizarem e, em seguida, apresentaram símbolos – as figuras correspondentes aos objetos, que fizeram com que as crianças chegassem ao nível simbólico de pensamento.

Outra pesquisa que merece destaque é a de Rodrigues, Passerino e Bez (2015), baseada em uma experiência de formação continuada em Linguagem e Comunicação Alternativa com professoras de Educação Infantil de uma escola municipal de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. Para este estudo, foi empreendida uma formação teórica sobre a CAA e realizadas entrevistas sobre o uso do SCALAWEB pelas participantes. Os resultados evidenciaram que o *software* é promissor para o trabalho pedagógico com crianças com TEA na Educação Infantil, pois permite a comunicação por meio da imagem pelas crianças não oralizadas; além de auxiliar nos processos de alfabetização e letramento pelo contato com a linguagem escrita.

¹ O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, fundação pública vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil, tem como principais atribuições fomentar a pesquisa científica, tecnológica e a inovação e promover a formação de recursos humanos para a pesquisa, em todas as áreas do conhecimento. Mais detalhes em <https://www.gov.br/cnpq/pt-br>.

² A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) é uma Fundação do Ministério da Educação do Brasil e tem como missão a expansão e a consolidação da pós-graduação *Stricto sensu* (mestrado e doutorado) no país. Em 2007, também passou a atuar no apoio à formação de professores da Educação Básica. Mais informações em <https://www.gov.br/capes/pt-br>.

³ Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS), a segunda fundação estadual do Brasil, na década de 1960, depois da FAPESP, de São Paulo. Seu objetivo é induzir e fomentar a pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e inovação no estado brasileiro do Rio Grande do Sul, buscando articulação junto aos diferentes setores de CT&I. Mais detalhes em <https://fapergs.rs.gov.br/>.

Um dos grandes diferenciais dessa CAA é a avaliação da usabilidade das atividades, tendo em vista que o grupo de pesquisa sempre avalia como está ocorrendo a mediação com os usuários; e atualiza o *software* conforme as necessidades observadas, de cada passo de cada atividade. Além disso, há uma evidente preocupação em criar uma interface que motive o usuário a desfrutar de suas múltiplas funcionalidades.

O Scala se reconfigurou e se transformou no sistema SCALAWEB, composto por cinco módulos: Pranchas, Narrativas Visuais, Matemática, Alfabetização e Comunicação Livre. No módulo Pranchas, é possível construir pranchas de comunicação, conforme ilustra a imagem a seguir:

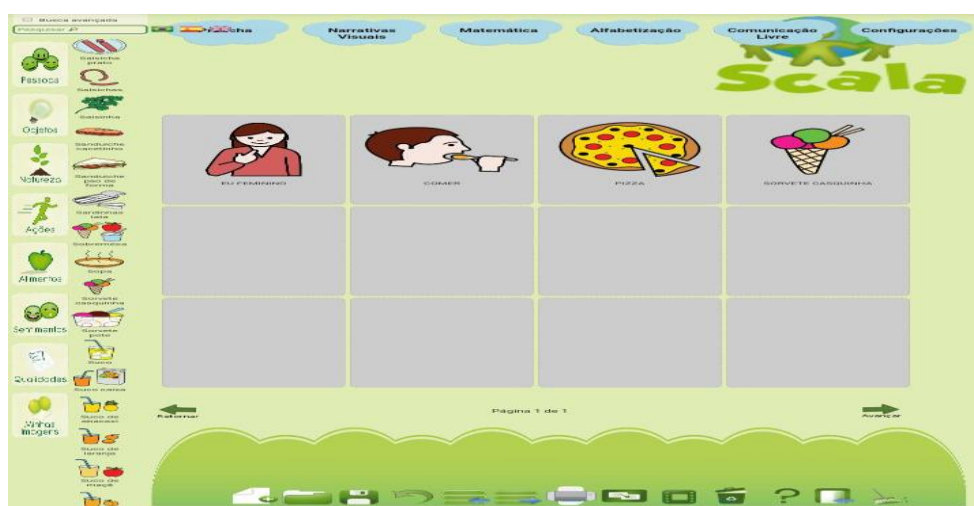


Figura 1 - SCALAWEB
Fonte: SCALAWEB (2019).

No lado esquerdo, encontramos oito categorias de pictogramas denominadas ou divididas por: pessoas, objetos, natureza, ações, alimentos, sentimentos, qualidades e minhas imagens. Nessa categoria, os pictogramas se relacionam com a nomenclatura, por exemplo: a categoria “Pessoas” possui pictogramas de familiares e profissões; a categoria “Objetos” traz imagens de cama, cadeira, carro etc. Na parte inferior, diversos ícones dão a opção de anexar arquivos, fotos, músicas, apagar, imprimir etc.

O SCALAWEB, desde a sua criação, mostrou resultados positivos quanto ao avanço no desenvolvimento cognitivo de pessoas com TEA, bem como em suas relações sociais (Franciscatto *et al.*, 2016; Foscarini; Passerino, 2015; Rico; Bez; Passerino, 2015; Bez; Passerino, 2015; Ávila, 2011; Ávila; Passerino, 2011; Bez, 2010; Passerino; Ávila; Bez, 2010). Como defendeu Vigotski (2001, p. 111), há quase 100 anos, “[...] o desenvolvimento do pensamento e da linguagem depende dos instrumentos de pensamento e da experiência sociocultural da criança que dependem do domínio dos meios sociais de comunicação, isto é, a linguagem”. Dessa forma, observamos a importância do SCALAWEB como uma TA criada para compensar a ausência da linguagem em pessoas TEA.

Considerações finais

Este texto buscou problematizar relações entre o conceito de Tecnologia Assistiva como instrumento mediador no processo de compensação social para pessoas com autismo a partir de pressupostos teórico-práticas da Defectologia de Vigotski. A presente escrita partiu da justificativa de que nem sempre o uso de tecnologias aplicadas à Educação está relacionado a uma concepção teórico-prática e é planejado a partir de pressupostos voltados ao desenvolvimento cognitivo dos(as) estudantes, o que nos parece um problema educacional a ser debatido.

Conforme destacamos, as TA podem contribuir para o desenvolvimento de potencialidades de pessoas com alguma limitação, seja esta limitação oriunda de deficiência, transtorno ou velhice. As TA, especialmente da categoria de Comunicação Aumentativa e Alternativa, podem se constituir em instrumentos auxiliares importante nos processos de desenvolvimento de pessoas com TEA.

Desse modo, investigar o processo compensatório das TA, em especial, com pessoas com TEA, constitui uma tarefa relevante e pertinente ao contexto atual de expressivo aumento de diagnósticos desse transtorno em todo o Brasil. Em nossos estudos, contudo, verificamos esforços de pesquisadores brasileiros no sentido de desenvolver tecnologias assistivas contribuam com a promoção da inclusão, dentro e fora das escolas, como é o caso do SCALA – que logrou resultados significativos no que se refere ao auxílio das pessoas com TEA.

Como este manuscrito e algumas das pesquisas aqui mencionadas sublinham, desde que se crie condições e meios para que a pessoa com TEA possa se desenvolver, é possível ampliar as capacidades superiores desses sujeitos. Com ações deste tipo, é possível mudar a visão limitada de como a pessoa com TEA é vista pela sociedade, para uma pessoa que consegue explorar suas múltiplas capacidades, de forma criadora e autônoma. Este é mais um passo para um dia podermos, de fato, alcançar uma sociedade inclusiva, sem preconceitos ou discriminações.

Referências

- Ávila, B. G. Comunicação aumentativa e alternativa para o desenvolvimento da oralidade de pessoas com autismo. Porto Alegre: UFRGS, 2011.
- Ávila, B. G.; Passerino, L. M. Scala: um sistema de CAA centrado no contexto do usuário. RENOTE - Revista Novas tecnologias na Educação, v. 9, n. 1, jul. 2011.
- Bez, M. R. Comunicação Aumentativa e Alternativa para sujeitos com Transtornos Globais do Desenvolvimento na promoção da expressão e intencionalidade por meio de Ações Mediadoras. 2010. 164f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, 2010.
- Bogdan, R. C.; Biklen, S. K. Investigação qualitativa em educação - uma introdução às teorias e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- Brasil, 2004. Decreto nº 5.296 de 02 de dezembro de 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm Acesso em: 06 de jul. de 2024.
- Brasil, 2004. Decreto nº 3.298, de 29 de dezembro de 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm#:~:text=D3298&text=DECRETO%20N%C2%BA%203.298%2C%20DE%2020,prote%C3%A7%C3%A3o%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs.&text=Art.,-1o%20A Acesso em: 06 de jul. 2024.
- Castro, R. F. de. A expressão escrita de acadêmicas de um curso de pedagogia a distância: uma intervenção histórico-cultural. 2014. 238f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.
- Reunião do Comitê de Ajudas Técnicas – ATA - VII CAT CORDE/SEDH/PR. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Ata_VII_Reuni%C3%A3o_do_Comite_de_Ajudas_T%C3%A9cnicas.pdf. Acesso em: 28 de jul. de 2024.
- Foscarini, C.; Passerino, L. M. Aquisição de gestos e intencionalidade comunicativa em crianças com autismo. In: PASSERINO, Liliana Maria; BEZ, Maria Rosângela (Orgs.). Comunicação alternativa: mediação para uma inclusão social a partir do SCALA. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2015.
- Galvão Filho, T. A. Tecnologia Assistiva para uma escola inclusiva: apropriação demanda e perspectivas. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

- Galvão Filho, T. A., Delgado Garcia, J. C. Pesquisa nacional de Tecnologia Assistiva. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social - ITS BRASIL e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI/SECIS, 68 p., 2012.
- Manzini, E. J. Portal de ajudas técnicas para educação: equipamento e material pedagógico especial para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência física: recursos para comunicação alternativa. [2. ed.] Brasília: [MEC, SEESP], 2006.
- Passerino, L. M.; Avila, B. G.; Bez, M. R. Scala: um Sistema de Comunicação Alternativa para o Letramento de Pessoas com Autismo. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 1, p. 1-10, 2010.
- Passerino, L. M.; Bez, M. R. Comunicação alternativa: mediação para uma inclusão social a partir do SCALA. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2015.
- Radabaugh, M. P. Study on the Financing of Assistive Technology Devices of Services for Individuals with Disabilities - A report to the president and the congress of the United State, National Council on Disability, Março 1993.
- Rico, A; Bez, M. R.; Passerino, L. M. Estudo investigativo: emprego do Scala, no módulo Narrativas Visuais, em contexto de turma inclusiva da educação infantil. In: PASSERINO, Liliana Maria; BEZ, Maria Rosangela (Orgs.). Comunicação alternativa: mediação para uma inclusão social a partir do SCALA. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2015.
- Rodrigues, G. F.; Passerino, L. M.; Bez, M. R. O Scala no contexto da educação infantil: desafios e possibilidades nas ações docentes. In: PASSERINO, Liliana Maria; BEZ, Maria Rosangela (Orgs.). Comunicação alternativa: mediação para uma inclusão social a partir do SCALA. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2015.
- Sartoretto, M. L.; Bersch, R. Assistiva Tecnologia e Educação. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/index.html> Acesso em: 20 de ago, 2024.
- Sassaki, R. K. Inclusão: Construindo Uma Sociedade Para Todos. 3ª edição. Rio de Janeiro: WVA, 1999, 174p.
- Silva, M. C. B. L. Escolarização da criança com autismo: considerações de uma professora sobre a aprendizagem e o desenvolvimento na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural. 2015. 239 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.
- Vygotski, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- Vygotski, L. S. Obras Escogidas – Tomo III. Madrid: Visor, 1995
- Vygotski, L. S. Obras Escogidas: Fundamentos de defectología. Madrid: Visor, 1997.