


DOI: 10.22476/revcted.v6.id382

ISSN: 2447-4223


## REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE TECNOLOGIA ASSISTIVA E DEFICIÊNCIA FÍSICA NA ÁREA DA EDUCAÇÃO

**João Henrique da Silva<sup>1</sup>**

 <http://orcid.org/0000-0003-0277-0466>

Universidade Federal de Roraima (UFRR), Programa de Pós-Graduação em Educação, Boa Vista,  
Roraima, Brasil

**Emerson Takumi Yamaguti<sup>2</sup>**

 <http://orcid.org/0000-0002-7355-2602>

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Programa de Pós-Graduação em Estudos da  
Condição Humana, Sorocaba, São Paulo, Brasil

**Submetido em:** 12/03/2019

**Aceito em:** 03/12/2020

**Publicado em:** 29/12/2020

### Resumo

A Tecnologia Assistiva (TA) tornou-se um campo fértil para pesquisas e práticas no campo educacional, em virtude da política da educação inclusiva. Todavia, a confecção e a implementação da TA na instituição escolar exigem um estudo aprofundado para beneficiar a aprendizagem do aluno com deficiência. Dessa forma, o presente artigo analisa os estudos sobre a confecção e implementação da Tecnologia Assistiva para estudantes com deficiência física, buscando evidenciar os benefícios da TA para o ensino e aprendizagem, currículo e inclusão escolar. Trata-se de uma revisão sistemática dos artigos disponibilizados na biblioteca digital SciELO que abordam o tema da confecção, uso e implementação de TA para alunos com deficiência física que frequentam a instituição escolar. O corpus final resultou em oito artigos que apresentam diversas metodologias de TA, as quais possibilitaram melhorar a acessibilidade no ensino e na aprendizagem, promover a autonomia e a independência, fomentar as habilidades funcionais de alunos com deficiência física. Todavia, os estudos não indicam a articulação entre TA e currículo escolar, embora evidencie a imprescindibilidade da TA na promoção de uma escola inclusiva. Conclui-se que as tecnologias assistivas são fundamentais para remover as barreiras nos diferentes níveis e ordens, bem como para promover o direito à educação.

**Palavras-chave:** Educação Especial; Tecnologia Assistiva; Deficiência Física.

<sup>1</sup>Doutor em Educação Especial pela Universidade Federal de São Carlos. Professor visitante do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Roraima e Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Tuiuti do Paraná. Endereço para correspondência: Rua Ji-Paraná, 77, apto 01, Paraviana, Boa Vista, Roraima, CEP: 69.307-155. E-mail: jhsilvamg@icloud.com

<sup>2</sup> Mestrando em Estudos da Condição Humana da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba. Fisioterapeuta no Lar Espírita Ivan Santos de Albuquerque, Sorocaba. Endereço para correspondência: Rua Portugal, 245, apto 31, Jardim Europa, Sorocaba, São Paulo, CEP: 18.045-100. E-mail: emerson.yan@hotmail.com



## **SYSTEMATIC REVIEW ON ASSISTIVE TECHNOLOGY AND PHYSICAL DEFICIENCY IN THE AREA OF EDUCATION**

### **Abstract**

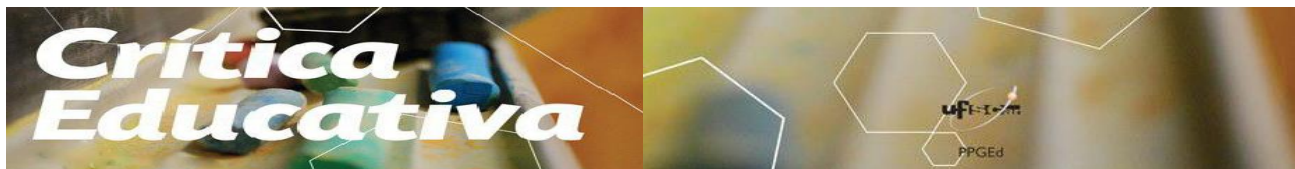
The present article analyzes the studies about the development and implementation of Assistive Technology for students with physical disabilities, to show the benefits of AT for teaching and learning, curriculum, and school inclusion. A systematic review was carried out of the articles made available in the SciELO digital library that address the topic of the elaboration, use and implementation of AT for students with physical disabilities in the formal education. The final corpus resulted in eight articles that present several methodologies of AT which made it possible to improve accessibility in teaching and learning, promote autonomy and independence, and foster the functional abilities of students with physical disabilities. However, the studies do not indicate the articulation between AT and school curriculum, although it evidences AT as essential for the promotion of an inclusive school. The conclusion is that assistive technologies are fundamental to remove barriers at different levels and orders, as well as to promote the right to education.

**Keywords:** Special Education; Assistive Technology; Physical Deficiency.

## **REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE TECNOLOGÍA DE APOYO Y DISCAPACIDAD FÍSICA EN LA EDUCACIÓN**

### **Resumen**

La tecnología de asistencia o apoyo (TA) se ha convertido en un campo fértil para la investigación y la práctica en el ámbito educativo, debido a la política de educación inclusiva. Sin embargo, la elaboración y la aplicación de la tecnología de apoyo en la institución escolar requiere un estudio minucioso para beneficiar el aprendizaje de los estudiantes con discapacidades. Por lo tanto, en este artículo se analizan los estudios sobre la preparación y aplicación de la tecnología de asistencia a los estudiantes con discapacidades físicas, tratando de poner de relieve los beneficios de la tecnología de asistencia para la enseñanza y el aprendizaje, el plan de estudios y la inclusión escolar. Se trata de una revisión sistemática de los artículos disponibles en la biblioteca digital de SciELO que abordan el tema de la preparación, el uso y la aplicación de la TA para los estudiantes con discapacidades físicas que asisten a la institución escolar. El corpus final dio lugar a ocho artículos que presentan diferentes metodologías de TA, que permitieron mejorar la accesibilidad en la enseñanza y el aprendizaje, promover la autonomía e independencia, fomentar las habilidades funcionales de los estudiantes con discapacidades físicas. No obstante, los estudios no indican la articulación entre la TA y el plan de estudios escolar, aunque muestra el carácter indispensable de la TA para promover una escuela inclusiva. Se llega a la conclusión de que las tecnologías de



asistencia son fundamentales para eliminar las barreras a diferentes niveles y órdenes, así como para promover el derecho a la educación.

**Palabras clave:** Educación Especial; Tecnología de apoyo; Discapacidad física.

## 1. Introdução

A compreensão da Tecnologia Assistiva (TA) para estudantes com deficiência física é fundamental para rever as concepções de ensino e aprendizagem e estruturar o currículo escolar, conforme as necessidades educacionais específicas dos alunos público-alvo da educação especial (PAEE). Considera-se PAEE “[...] as pessoas com deficiência, com transtornos globais do desenvolvimento e com altas habilidades ou superdotação” (BRASIL, 2011, art. 1º, § 1º).

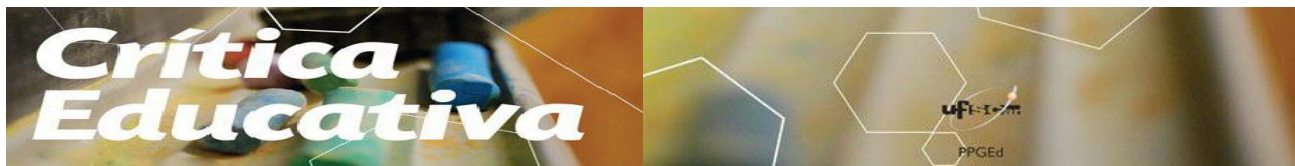
No Brasil, a Tecnologia Assistiva (TA) baseia-se no conceito definido pelo Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), uma instância de estudos e de proposição de políticas públicas criada no âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR).

Segundo o CAT,

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. (CAT, 2007).

Assim, a TA é uma área de conhecimento, de campo inter e multidisciplinar, que apresenta um sentido amplo que extrapola a definição de equipamento ou artefato, pois abrange metodologias, recursos ou serviços com objetivo de proporcionar melhor qualidade de vida, independência e autonomia tanto para pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidades reduzidas quanto para idosos (GALVÃO FILHO, 2009, 2013; OLIVEIRA; ASSIS; GAROTTI, 2014; BORGES; TARTUCCI, 2017; FACHINETTI; GONCALVES; LOURENÇO, 2018).

De acordo com os estudos de Galvão Filho (2009; 2013), a TA é uma expressão nova no Brasil, porque é um conceito ainda em processo de construção e sistematização. Apesar dessa



imprecisão conceitual – ratificada pelos estudos de Borges e Tartucci (2017) e Fachinetti, Gonçalves e Lourenço (2018) – a TA é fundamental para promover o ensino e a aprendizagem de estudantes público-alvo da Educação Especial que frequentam as redes regulares de ensino da Educação Básica, tendo presente que a educação escolar é direito público subjetivo para pessoas com deficiência, transtorno do espectro autista e altas habilidades/superdotação, como reza a Constituição Federal de 1988, o Decreto 6.949/2009 e a Lei 13.146/2015.

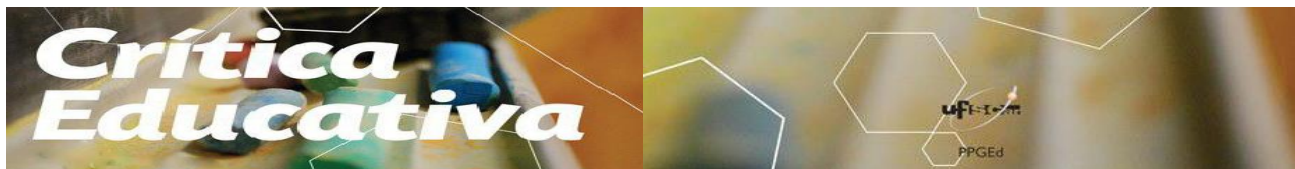
A TA contribui na eliminação ou minimização das habilidades deficitárias das crianças e jovens com deficiência, seja por meio de recursos, metodologias, estratégias, serviços ou práticas, com o objetivo de permitir o acesso da criança ao objeto de aprendizagem (BORGES; TARTUCCI, 2017).

De acordo com Galvão Filho (2009, p. 128), de modo frequente, “[...] a disponibilização de recursos e adaptações bastante simples e artesanais, às vezes construídos por seus próprios professores, torna-se a diferença, para determinados alunos com deficiência, entre poder ou não estudar e aprender junto com seus colegas”.

Para Fachinetti, Gonçalves e Lourenço (2018, p. 548), “[...] no contexto escolar, a Tecnologia Assistiva representa uma possibilidade de proporcionar maior autonomia ao aluno e, assim, contribuir com o processo de inclusão escolar, permitindo-lhe ser mais funcional e autônomo na realização cotidiana de atividades”.

Os trabalhos de Galvão Filho (2009), Borges e Tartucci (2017), Fachinetti, Gonçalves e Lourenço (2018) evidenciam a relevância da TA na aquisição do conhecimento e habilidades e competências para o PAEE. Galvão Filho estudou “[...] os processos de apropriação, pelas escolas públicas de Ensino Básico do município de Salvador, Bahia, da Tecnologia Assistiva necessária para a inclusão escolar e aprendizado de alunos com deficiência em suas salas de aula, conforme são percebidos pelos profissionais dessas escolas” (2009, p. 31).

Os resultados deste estudo revelaram, primeiramente, a complexidade dessa realidade, com os diferentes fatores e variáveis influenciando diretamente nesse processo de apropriação da Tecnologia Assistiva para a inclusão, principalmente com as **contradições e incongruências entre os modelos divergentes presentes na escola** [...]. De uma maneira geral, foi possível perceber que ainda se vivencia nas escolas estudadas um **estágio bastante inicial desse processo de apropriação e uso da Tecnologia Assistiva**, podendo ser **encontrados avanços e descobertas**



**significativas**, porém, ao mesmo tempo, e majoritariamente, **um profundo desconhecimento sobre as possibilidades concretas relacionadas a essa tecnologia**, sobre os princípios da Educação Inclusiva, ou mesmo, sobre as realidades, potencialidades e necessidades dos alunos com deficiência (GALVÃO FILHO, 2009, p. 331, grifos nosso).

A pesquisa de Borges e Tartucci (2017, p. 83) teve por objetivo “[...] compreender e analisar as concepções de TA de professores especialistas que atuam no AEE, além de discutir as problematizações geradas pela incipiência do conceito de TA”. Os resultados da pesquisa verificaram que as concepções de TA da maioria das professoras de AEE entrevistadas não compreendiam o sentido de TA e sua relação com as Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC (BORGES; TARTUCCI, 2017).

Segundo as autoras supracitadas, a TA no Brasil “[...] ainda se configura como uma área do conhecimento em construção, e a abrangência do conceito e indefinição dos seus componentes abrem margem a múltiplas interpretações e tentativas de encaixe de ações pedagógicas variadas nesta área do conhecimento” (BORGES; TARTUCCI, 2017, p. 91).

O trabalho de Fachinetti, Gonçalves e Lourenço (2018, p. 550) avaliou e implementou um recurso de TA com base nas habilidades e necessidades pedagógicas de um aluno com paralisia cerebral que frequentava o Atendimento Educacional Especializado (AEE). Elas concluíram que

[...] o aluno foi beneficiado pela utilização do recurso de Tecnologia Assistiva e se envolveu na atividade de forma significativa cumprindo com os objetivos propostos e se desempenhando funcionalmente bem nas atividades motoras finas, conforme o planejamento da atividade na sala de recursos multifuncionais (FACHINETTI; GONCALVES; LOURENÇO, 2018, p. 560).

Aliás, as autoras recomendaram a necessidade de que “[...] outros estudos possam continuar investigando o processo de confecção e acompanhamento do uso da Tecnologia Assistiva para alunos com Paralisia Cerebral no contexto das Salas de Recursos Multifuncionais e também nas respectivas salas regulares” (FACHINETTI; GONCALVES; LOURENÇO, 2018, p. 560).

Apesar do estudo apresentado acima sugerir pesquisas sobre a TA para alunos com paralisia cerebral, compreendemos que seja mais abrangente fazer a investigação sobre estudantes que





possuem qualquer um dos tipos da deficiência física. Segundo o art. 4, inciso I, do Decreto n. 3.298 de 1999, a deficiência física define-se como

[...] alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções (BRASIL, 1999).

Tendo presente essas considerações, problematizamos: o que os estudos dizem sobre o processo de confecção e acompanhamento da TA para alunos com deficiência física? Quais os benefícios da TA para esses estudantes, no que concerne ao ensino e aprendizagem, currículo e inclusão escolar?

Assim, neste artigo, analisamos os estudos sobre a confecção e implementação da Tecnologia Assistiva para estudantes com deficiência física, buscando evidenciar os benefícios da TA para o ensino e a aprendizagem, currículo e inclusão escolar. Discutir sobre TA para alunos com deficiência física contribuirá para descortinar novas possibilidades de construir, formular e implementar recursos, serviços e estratégias na Educação Básica.

## 2. Método

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática que

[...] assim como outros tipos de estudo de revisão, é **uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema**. Esse tipo de investigação disponibiliza **um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica**, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada. As revisões sistemáticas são particularmente úteis para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinada terapêutica/intervenção, que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras (SAMPAIO; MANCINI, 2007, p. 84, grifos nosso).

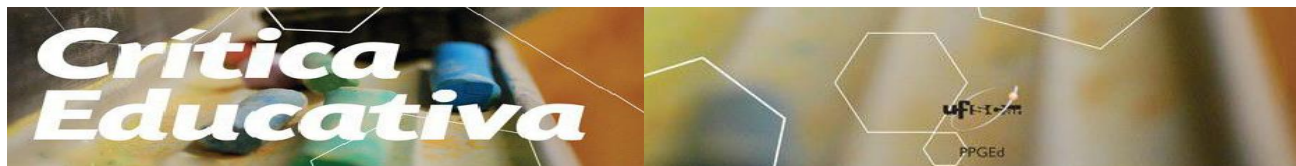


No caso desta pesquisa referem-se aos artigos disponibilizados na biblioteca digital SciELO – *Scientific Electronic Library Online* – que abordam o tema da confecção, uso e implementação de TAs para alunos com deficiência física que frequentam a instituição escolar, abrangendo pesquisas que tratam das TAs na classe comum e nas salas de recursos multifuncionais.

Tendo presente as orientações de Sampaio e Mancini (2007) coletamos oito artigos na SciELO, a partir das expressões tecnologia assistiva e educação especial. Selecionamos os estudos que contemplam alunos com deficiência física da Educação Básica, excluindo estudos versados na área da saúde e psicologia. Ressaltamos que tais estudos foram excluídos porque a pesquisa investiga a construção e a implementação de TAs em espaços escolares, com foco nas categorias eleitas: ensino e aprendizagem, currículo e inclusão escolar. Tais categorias foram definidas previamente porque a literatura da educação especial tem discutido a necessidade de compreender as temáticas que convergem para os processos de ensino e aprendizagem, o currículo escolar, inclusive, as políticas e práticas pedagógicas no contexto de inclusão escolar (MONICO; MORGADO; ORLANDO, 2018; BAPTISTA, 2019; AVILA COLLA, 2020; SILVA; PETERNELLA, 2020).

Os estudos selecionados foram: Braccialli *et al* (2008); Rocha e Deliberato (2012); Oliveira, Assis e Garotti (2014); Spiller e Braccialli (2014); Calheiros e Mendes (2016); Borges e Tartucci (2017); Sankako e Braccialli (2017); Fachinetti, Gonçalves e Lourenço (2018). Trata-se de 17 autores, sendo que apenas dois produziram mais de dois trabalhos, a saber: Lígia Braccialli (n=3) e Andréia Sankako (n=2). A maioria dos trabalhos foram publicados na Revista Brasileira de Educação Especial (n=7), somente um foi publicado no periódico Cadernos de Pesquisa.

Em conformidade com as etapas de Sampaio e Mancini (2007), os artigos foram lidos na íntegra, em seguida, foi produzido um resumo crítico, sintetizando as informações disponibilizadas nos trabalhos. Posteriormente, o material foi organizado numa planilha de *Excel* conforme as seguintes categorias: TA e metodologia; TA e ensino e aprendizagem; TA e currículo escolar; TA e inclusão escolar. A definição dessas categorias partiu dos critérios estabelecidos anteriormente. Tais categorias permitiram conhecer e compreender de que forma a TA está sendo desenvolvida por pesquisadores brasileiros e levantar possibilidades e estratégias de TA para alunos com deficiência



física da Educação Básica, principalmente, porque o estudo baseia-se na concepção de educação, deficiência e desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural, em especial, dos estudos de Vygotsky (2008).

### 3. Resultados e discussão

O *corpus* final resultou, então, em oito artigos, nos quais predominou trabalhos direcionados para estudantes com paralisia cerebral. Os objetivos dos artigos presentes no quadro 1 revelam que eles são muito diferentes entre si, pois expõem diversas metodologias e foco de investigação. Há estudos sobre determinada TA – recurso, mobiliários e equipamentos (BRACCIALLI et al, 2008; OLIVEIRA; ASSIS; GAROTTI, 2014; SPILLER; BRACCIALLI, 2014; SANKAKO; BRACCIALLI, 2017; FACHINETTI; GONÇALVES; LOURENÇO, 2018) até trabalhos teóricos e investigativos que envolvem estratégias para trabalhar com a TA (ROCHA; DELIBERATO, 2012; CALHEIROS; MENDES, 2016; BORGES; TARTUCCI, 2017).

Quadro 1 – Objetivo das pesquisas sobre TA e deficiência física

AUTORES/ANO	OBJETIVO
Braccialli <i>et al</i> (2008)	“O estudo teve como objetivo verificar a influência da flexibilidade da superfície de assento da cadeira na velocidade e no tempo despendido por alunos com paralisia cerebral espástica durante a execução de uma tarefa de manuseio de um objeto na posição sentada” (p. 143-144).
Rocha e Deliberato (2012)	“Identificar as necessidades de serviços, recursos e estratégias de tecnologia assistiva para o aluno com paralisia cerebral na escola” (p. 73).
Oliveira, Assis e Garotti (2014)	“Investigar o efeito de procedimentos informatizados de ensino de relações condicionais de figuras, de palavras escritas e de palavras faladas sobre a leitura recombinativa generalizada em crianças com paralisia cerebral” (p. 90)
Spiller e Braccialli (2014);	“Verificar a opinião de profissionais, da educação e da saúde, em relação ao uso da prancha ortostática para o aluno com paralisia cerebral durante atividades acadêmicas e terapêuticas” (p. 267).
Calheiros e Mendes (2016)	“Avaliar os limites e possibilidades de um serviço de consultoria colaborativa a distância em Tecnologia Assistiva para professores de Salas de Recursos Multifuncionais, como apoio à inclusão escolar de estudantes com paralisia cerebral” (p. 1105).
Borges e Tartucci (2017)	“Pesquisar como se caracterizam as concepções de professores de AEE quanto à TA, tanto as que atuam em salas de recursos multifuncionais (SRM) das escolas de ensino básico, quanto as que ofertam o AEE no Centro de Atendimento Educacional Especializado (CAEE)” (p. 82-83).



Sankako e Braccialli (2017)	“Verificar a opinião de profissionais que trabalham com comunicação alternativa em relação à adequação do tamanho e disposição de figuras de comunicação para crianças com paralisia cerebral” (p. 69)
Fachinetti, Gonçalves e Lourenço (2018)	“Avaliar e implementar um recurso de Tecnologia Assistiva com base nas habilidades e necessidades pedagógicas de um aluno com Paralisia Cerebral. Esse processo de construção do recurso foi realizado em colaboração com a professora da Sala de Recursos Multifuncionais, local em que o aluno recebia o Atendimento Educacional Especializado” (p. 550).

Fonte: SciELO (2018). Elaboração dos autores.

Os próprios objetivos dos artigos sinalizam as metodologias trabalhadas, a saber: 1) a confecção de um mobiliário adaptado que se trata de uma cadeira de madeira que permite a regulagem de altura para o apoio de pés e para a profundidade de assento (BRACCIALLI *et al*, 2008); 2) o uso do software “Desenvolve®” como tecnologia de ensino, ou melhor, ferramenta para ensino de habilidades mais complexas, como relações condicionais auditivo-visuais entre diferentes estímulos na formação de classes de equivalência para trabalhar com crianças com paralisia cerebral (OLIVEIRA; ASSIS; GAROTTI, 2014); 3) a prancha ortostática que é um dos “[...] recursos de tecnologia assistiva (TA) empregados para a adequação postural na posição ortostática e são utilizados com grande frequência em indivíduos com deficiência motora importante [...]” (SPILLER; BRACCIALLI, 2014, p. 266); 4) o *layout* de figuras para a comunicação alternativa (SANKAKO; BRACCIALLI, 2017); 5) a implementação de um recurso de TA para desenvolver habilidades e necessidades pedagógicas de um aluno com paralisia cerebral, acompanhando a elaboração e construção do recurso, bem como acompanhamento e avaliação a partir do fluxograma que “[...] permite visualizar as etapas que o professor do Atendimento Educacional Especializado pode seguir para implementar e utilizar a Tecnologia Assistiva na escola, orientando-se na adaptação dos recursos para seus alunos com deficiência” (FACHINETTI; GONÇALVES; LOURENÇO, 2018, p. 550).

Essas cinco metodologias dizem respeito aos recursos, serviços, mobiliários e equipamentos da TA para alunos com deficiência física. Não houve nenhum estudo que abordasse a mesma TA, o que representa o amplo leque de possibilidades de trabalhar com TA na Educação Básica. Acrescentamos que a participação de Braccialli nos estudos evidenciam o seu foco nos recursos e suportes das Tecnologias Assistivas (TAs), pesquisando a relevância destas para autonomia, independência e qualidade de vida às pessoas com deficiência física.



Já em outros três trabalhos confirmamos que a TA se constitui como uma área de conhecimento de característica inter e multidisciplinar, porque envolve diferentes campos da ciência. Os trabalhos versaram sobre: 1) a identificação das necessidades de serviços, recursos e estratégias de TA para o aluno com paralisia cerebral na escola, levando em conta que eles são fundamentais para aprendizagem escolar e desenvolvimento global do aluno (ROCHA; DELIBERATO, 2012); 2) a consultoria colaborativa sobre TA a partir do ambiente *Moodle* que foi denominado de *ConsulTecAssistiva* - CTA (CALHEIROS; MENDES, 2016); 3) a análise da concepção de TA dos professores da educação básica (BORGES; TARTUCCI, 2017).

Apesar desses trabalhos não enfatizarem um suporte – mecânico, elétrico, eletrônico, computadorizado etc. – as pessoas com deficiência física, todos os estudos expõem a importância da TA, como se pode ler a seguir:

A aplicação dos conhecimentos de TA ganha uma importância ímpar quando pensamos nos processos de ensino e aprendizagem a que as crianças são submetidas na fase escolar. Nesse sentido, a primeira iniciativa a ser tomada para possibilitar a aprendizagem de uma criança com deficiência é a identificação das suas necessidades educacionais e a posterior proposta de eliminação ou minimização das habilidades deficitárias, seja por meio de recursos, metodologias, estratégias, serviços ou práticas, com vistas a permitir o acesso da criança ao objeto de aprendizagem. Ressaltamos que, uma vez que este acesso não é possibilitado à criança com deficiência, fere-se o princípio de equidade de oportunidades, já que está sendo negado a ela o acesso ao conhecimento (BORGES; TARTUCCI, 2017, p. 82).

Nesse sentido, todos os oito artigos manifestam os benefícios das TAs para o ensino e a aprendizagem:

a) Por meio do assento de cadeira, verifica-se que um posicionamento adequado melhora a estabilidade e o alinhamento postural, além de favorecer o desempenho com os membros superiores. Porém, as “[...] cadeiras de rodas ou adaptadas com assento de lonas não são os mobiliários mais adequados para serem utilizados por alunos com paralisia cerebral durante suas atividades escolares e ou atividades de vida diária” (BRACCIALLI *et al*, 2008, p. 153).

b) *Software* “Desenvolve®”, como tecnologia de ensino, torna possível



[...] a manipulação sistemática das unidades menores que a palavra pode ser uma estratégia potencialmente promissora para o desenvolvimento da leitura por unidades menores que a palavra, aliando o paradigma de equivalência de estímulos com exercícios de consciência fonológica. Além disso, para alunos com PC, o uso dos recursos de acessibilidade da Tecnologia Assistiva torna-se um pré-requisito fundamental e necessário na produção de comportamentos acadêmicos, por isso, é importante salientar a integração de tecnologias no ensino de crianças com paralisia cerebral (OLIVEIRA; ASSIS; GAROTTI, 2014, p. 99).

c) A prancha ortostática proporciona melhora no campo visual da atividade proposta e na exploração do ambiente pelo aluno com deficiência física, bem como aperfeiçoa a interação em relação a atenção e comunicação do aluno, quando posicionado na prancha (SPILLER; BRACCIALLI, 2014).

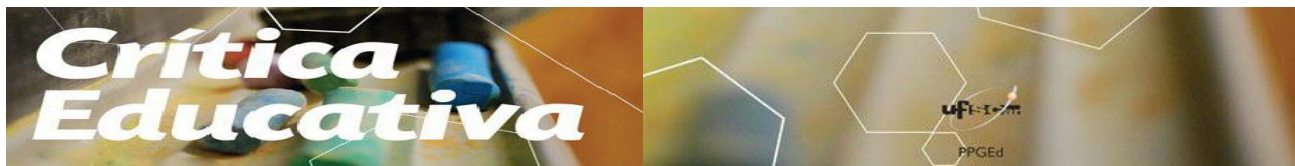
d) O *layout* de Figuras para crianças com paralisia cerebral não possui um tamanho padrão de figuras utilizadas na comunicação alternativa, porque depende da discriminação visual, quantidade de vocabulário e da habilidade motora de cada criança. É necessário criar um instrumento ou protocolo para construir um *layout* de figuras mais seguro e adequado, o qual deve abranger orientações quanto ao tamanho (grande, médio ou pequeno), melhor disposição (horizontal ou vertical), melhor posição (altura) (SANKAKO; BRACCIALLI, 2017).

e) A utilização do recurso de Tecnologia Assistiva para ampliar as habilidades funcionais do aluno, como o desenvolvimento das atividades motoras finas, foi eficaz quando se trabalhou com as etapas do fluxograma e buscou atender as necessidades lúdicas que a criança declarava, uma vez que “[...] a brincadeira tem uma vasta utilidade emocional que proporciona um aproveitamento cognitivo e social importante para o desenvolvimento da criança” (FACHINETTI; GONÇALVES; LOURENÇO, 2018, p. 558).

f) As estratégias de intervenção são significativas quando estão relacionadas às habilidades da criança, por meio das quais visa ampliar suas oportunidades em seu contexto, sua comunicação, seus parceiros, suas tarefas e sua interação. Para isso, a confecção de recursos deve perceber habilidades dos alunos com paralisia cerebral (ROCHA; DELIBERATO, 2012).

g) Os Serviços de Consultoria Colaborativa, à distância, pode

[...] possibilitar momentos de reflexão sobre a escolarização de estudantes com PC, compartilhamento de informações sobre a implementação de recursos de TA e a



necessidade de retorno à literatura para aprofundar os conhecimentos sobre a área da TA no intuito de propor recomendações mais eficazes (CALHEIROS; MENDES, 2016, p. 1110-1111).

#### h) Análise da concepção de professoras sobre TA exprime

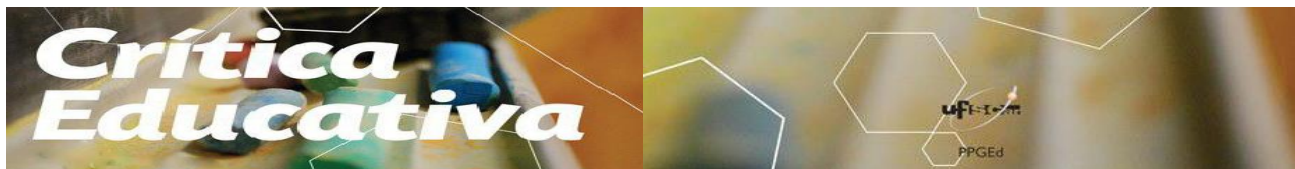
[...] que as professoras têm buscado a ludicidade, materiais concretos, diferentes suportes textuais e atividades pedagógicas com auxílio das TICs como estratégias para desenvolver habilidades dos seus alunos no AEE, sendo que apenas uma professora demonstrou domínio sobre o conceito de TA (BORGES; TARTUCCI, 2017, p. 93).

Verificamos, então, que as TAs para alunos com deficiência física necessitam da confecção, da implementação, do acompanhamento e da avaliação dos recursos, serviços, mobiliários e equipamentos, com vistas a promover o ensino e a aprendizagem. Além do mais, a TA é potencializadora do conhecimento quando está associada a brincadeiras e jogos, por meio dos quais “[...] as maiores aquisições de uma criança são conseguidas no brinquedo, aquisições que no futuro tornar-se-ão seu nível básico de ação real e moralidade” (VYGOTSKY, 2008, p. 67). No ato de brincar, fazendo uso das TAs, a criança age, imagina e interpreta, proporcionando assim o desenvolvimento da linguagem e do pensamento, inclusive, o desenvolvimento da linguagem escrita (VYGOTSKY, 2008).

Na investigação referente à TA e o currículo escolar, constatamos que nenhum estudo discutiu as possibilidades de a TA inserir-se no currículo, como recursos, serviços e materiais. O currículo, de acordo com a Resolução CNE/CEB n. 4/2010, “[...] configura-se como o conjunto de valores e práticas que proporcionam a produção, a socialização de significados no espaço social e contribuem intensamente para a construção de identidades socioculturais dos educandos” (MEC, 2010, art. 13).

O documento dispõe no art. 13, § 2º,

[...] a organização da proposta curricular, deve-se assegurar o entendimento de currículo como experiências escolares que se desdobram em torno do conhecimento, permeadas pelas relações sociais, articulando vivências e saberes dos estudantes com os conhecimentos historicamente acumulados e contribuindo para construir as identidades dos educandos (MEC, 2010, p. 28-29).



Nesse esteio, a TA faz parte das experiências e conhecimentos escolares, o que implica em práticas socialmente construídas. Tais práticas também envolve as TAs, porque elas correspondem ao desenvolvimento tecnológico e as formas diversas de exercício da cidadania, dentre elas, o direito à educação para pessoas com deficiência física.

Todavia, não podemos nos esquecer que

O currículo corresponde, portanto, a uma seleção da cultura, à escolha de determinados conhecimentos que deverão ser ensinados nas escolas, por meio dos conteúdos das várias disciplinas (Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências, entre outras), que se faz em um universo mais amplo de possibilidades. Essa seleção, por sua vez, não é desinteressada, pois, ao enfatizar determinados saberes e omitir outros, expressa uma posição político-ideológica que opera a favor dos interesses de determinados grupos em detrimento de outros (ARAÚJO; SILVA; MIRANDA, 2013, p. 11).

Dessa forma, quando a escola desenvolver o currículo e contemplar como será a confecção e implementação da TA para as pessoas com deficiência física pode revelar quais são os saberes, conhecimentos, habilidades e conteúdos que serão priorizados para o referido público. Será que a TA serve apenas para socializar ou propiciar a acessibilidade? Ou a função da TA na educação é para a aquisição de habilidades sociais e acadêmicas? Como garantir a função precípua da escola de propiciar que os estudantes adquiram conhecimentos científicos, filosóficos e artísticos?

Necessitamos de investigações para aprofundar a dinâmica da TA no currículo escolar. *A priori*, podemos elucidar que as TAs possuem a função de mediação instrumental que possibilita o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, como preleciona Vygotski (2008). O psicólogo russo nos ensina que “[...] a função do instrumento é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele [...] deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza” (VYGOTSKY, 2008, p. 40).

Nessa direção, como um tipo de mediação instrumental, a Tecnologia Assistiva “[...] está relacionada com os processos que favorecem, compensam, potencializam ou auxiliam, também na escola, as habilidades ou funções pessoais comprometidas pela deficiência”, as quais estão





geralmente relacionadas às funções motoras, visuais, auditivas e/ou de comunicação (GALVÃO FILHO, 2013, p. 39).

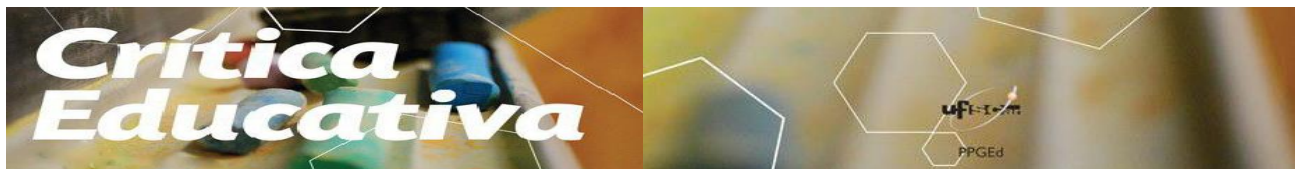
No que tange a inclusão escolar, advoga nos documentos normativos (BRASIL, 2008, 2011, 2009, 2015), três estudos expuseram os benefícios da TA:

a) Os recursos, estratégias e serviços da área de tecnologia assistiva devem ser disponibilizados nas sala de aula comum, em vez de se centrar nas salas de recursos e nas instituições privadas-assistenciais, porque o ambiente inclusivo favorece a interação do aluno com paralisia cerebral com outros interlocutores competentes em diversas habilidades, desde que a disponibilidade de recursos garanta generalização do uso dos instrumentos frente à rotina do professor (ROCHA; DELIBERATO, 2012).

b) A Tecnologia Assistiva como área de conhecimento tem potencial para gerar alternativas e propor estratégias eficientes para favorecer que a inclusão escolar atenda e contemple as necessidades individuais dos estudantes do PAEE no acesso ao conteúdo curricular planejado (FACHINETTI; GONÇALVES; LOURENÇO, 2018). “No contexto escolar, a Tecnologia Assistiva representa uma possibilidade de proporcionar maior autonomia ao aluno e, assim, contribuir com o processo de inclusão escolar, permitindo-lhe ser mais funcional e autônomo na realização cotidiana de atividades” (FACHINETTI; GONÇALVES; LOURENÇO, 2018, p. 548).

c) Os serviços de consultoria colaborativa proporcionam que os professores se apropriem dos recursos de TA e dialoguem com profissionais de outras, na perspectiva multidisciplinar (CALHEIROS; MENDES, 2016).

Essa atuação multidisciplinar tem sido recorrentemente destacada como importante por pesquisadoras da área da educação especial (DELLA BARBA et al., 2013; MENDES, 2011; TOYODA et al., 2007), na medida em que a inclusão escolar demanda conhecimentos muito especializados que estão além da atuação restrita de um único profissional, sobretudo da atuação do professor, que muitas vezes não obteve, durante sua formação inicial, conhecimentos acerca da escolarização do público-alvo da educação especial [...] O SCC a distância em TA apresenta-se como possibilidade capaz de apoiar esse processo de inclusão escolar que muitas vezes é redimensionado apenas à figura do professor (CALHEIRO; MENDES, 2016, p. 1112-1114).



Dessa forma, as pesquisas evidenciam a necessidade de as TAs serem utilizadas pelos alunos PAEE nas redes regulares de ensino, como a própria Política Nacional da Educação Especial estabeleceu em uma de suas diretrizes (BRASIL, 2008).

#### **4. Considerações finais**

As evidências deste estudo, a partir de uma revisão sistemática de artigos sobre a temática TA na educação especial para estudantes com deficiência física, reforçam a compreensão que as TAs necessitam ser confeccionadas e implementadas nas instituições escolares. As TAs diversificam-se conforme as necessidades educacionais específicas do aluno, as quais podem requerer, por exemplo, assento de cadeira confortável, *software* Desenvolve®, prancha ortostática, *layout* de figuras e recursos confeccionados e estratégias específicas.

As TAs beneficiam o ensino e a aprendizagem quando garante a estabilidade e alinhamento postural do aluno, evitando prejudicar a condição orgânica do sujeito e possibilitar que ele interaja na atividade pedagógica. Os benefícios da TA também abrangem o desenvolvimento da leitura e escrita para estudantes com comprometimentos motores graves, a exploração do ambiente e interação do aluno com os pares e professores, o *layout* de figuras que potencializa a comunicação aumentativa e alternativa, a ampliação das habilidades funcionais das pessoas com deficiência física e as diversas possibilidades de se trabalhar com as Tecnologias da Informação e Comunicação.

No entanto, os resultados evidenciam a necessidade de ressignificar as TAs para que os alunos PAEE possam ser beneficiados pelas estratégias lúdicas e educativas dos jogos e brincadeiras. Uma vez assessorados pelas TAs, os alunos podem participar ativamente das aulas e/ou atividades da escola. Além de constataremos uma lacuna da discussão sistematizada das TAs nos currículos escolares, a requerer novos estudos que busquem compreender de que forma as TAs podem propiciar a produção e socialização de significados ou signos, articular os saberes e ter uma função de mediação instrumental na apropriação dos conhecimentos científicos, filosóficos e artísticos.

Quanto as TAs no projeto de uma escola inclusiva, os achados das pesquisas ratificam que as TAs possibilitam desenvolver estratégias e atitudes que favorecem o desenvolvimento físico,



cognitivo e afetivo do aluno, bem como promover a autonomia e independência. Além de recomendar que a inclusão escolar somente será efetiva se for possível desenvolver um trabalho pedagógico amparado pela consultoria colaborativa. Todavia, é necessário fazer um estudo sistemático de pesquisas defendidas em formato de teses e dissertações para cotejar com as categorias analisadas no presente estudo, bem como aprofundar as possibilidades de confecção e implementação das TAs. Cumpre salientar que é preciso ampliar a investigação do tema abordado neste estudo em outros indexadores, como Oasisbr, *Redalyc* e Portal Periódico da Capes.

Portanto, as TAs, que antes ocupavam o protagonismo na saúde e reabilitação de pessoas com deficiências, agora adquire novos contornos no ambiente escolar. Verifica-se que necessita de profundas investigações que tragam à baila os benefícios da TA para o ensino e a aprendizagem, o currículo e a inclusão escolar, com objetivo de minimizar as barreiras (motoras, visuais, auditivas e/ou de comunicação) e promover diferentes dimensões da acessibilidade (arquitetônica, comunicacional, metodológica, instrumental, programática e atitudinal) para garantir o direito à educação escolar as pessoas com deficiência.

## 5. Referências

ARAUJO, V. P. C.; SILVA, C. R.; MIRANDA, N. A. **Escola, Currículo e Cultura**. São Paulo: UNIP Interativa/Pedagogia EaD, 2013. p. 11-22.

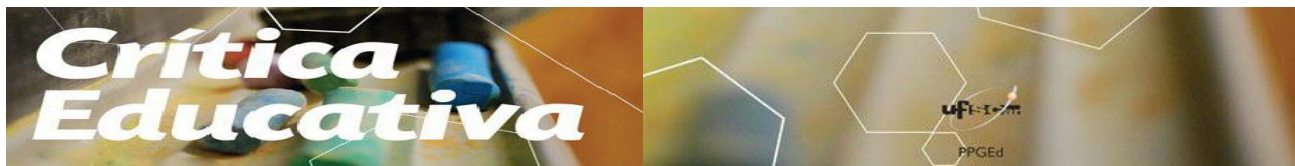
AVILA COLLA, R. Educação Especial e Inclusão Escolar: sondando uma micropolítica que propicie práticas inclusivas. **Revista de Educação Pública**, v. 29, jan./dez., 2020.

BAPTISTA, Claudio Roberto. Política pública, Educação Especial e escolarização no Brasil. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 45, e217423, 2019.

BORGES, W. F.; TARTUCCI, D. Tecnologia Assistiva: Concepções de Professores e as Problematisações Geradas pela Imprecisão Conceitual. **Rev. bras. educ. espec.**, Marília, v. 23, n. 1, p. 81-96, mar. 2017.

BRACCIALLI, L. M. P. *et al.* Influência do assento da cadeira adaptada na execução de uma tarefa de manuseio. **Rev. bras. educ. espec.**, Marília, v. 14, n. 1, p. 141-154, abr. 2008.

BRASIL. **Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, 2015.



BRASIL. **Decreto n. 7.611, de 17 de novembro de 2011.** Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2011.

BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009.** Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Brasília, DF: Presidência da República, 2009.

BRASIL. **Marcos políticos-legais da Educação Especial na perspectiva da educação inclusiva.** Brasília, DF: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. **Decreto 3.298, de 20 de dezembro de 1999.** Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3298.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm)>. Acesso em: 21 abr. 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Congresso Nacional, 1988.

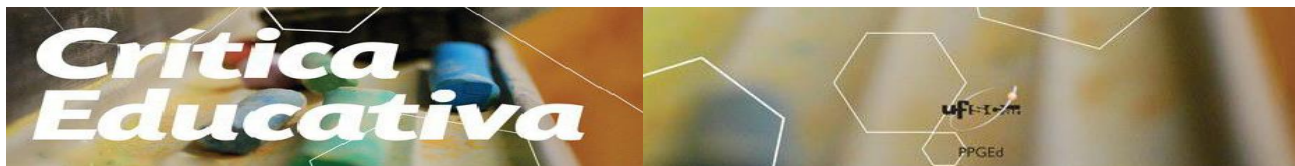
CALHEIROS, D. dos S.; MENDES, E. G. Consultoria colaborativa a distância em tecnologia assistiva para professores. **Cad. Pesqui.**, São Paulo, v. 46, n. 162, p. 1100-1123, dez. 2016.

COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS (CAT). **Ata da Reunião VII do Comitê de Ajudas Técnicas, realizada nos dias 13 e 14 de dezembro de 2007.** Brasília, DF: CORDE/SEDH/PR, 2007. Disponível em: <[http://www.infoesp.net/CAT\\_Reuniao\\_VII.pdf](http://www.infoesp.net/CAT_Reuniao_VII.pdf)> Acesso em: 21 abr. 2018.

FACHINETTI, T. A.; GONCALVES, A. G.; LOURENÇO, G. F. Processo de Construção de Recurso de Tecnologia Assistiva para Aluno com Paralisia Cerebral em Sala de Recursos Multifuncionais. **Rev. bras. educ. espec.**, Marília, v. 23, n. 4, p. 547-562, dez. 2017.

GALVÃO FILHO, T. A. A construção do conceito de tecnologia assistiva: alguns novos interrogantes e desafios. **Revista da FAGED - Entreideias: Educação Cultura e Sociedade**, Salvador, v. 2, n. 1, p. 25-42, 2013.

GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia assistiva para uma escola inclusiva:** apropriação, demanda e perspectivas. 2009. 345f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Resolução CNE/CEB n. 4, de 04 de julho de 2010.** Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília, DF: MEC/CNE/CEB, 2010.

MONICO, Patrícia Aparecida; MORGADO, Liz Amaral Saraiva; ORLANDO, Rosimeire Maria. Formação inicial de professores na perspectiva inclusiva: levantamento de produções. **Psicol. Esc. Educ.**, Marília, v. 22, n. spe, p. 41-48, 2018.

OLIVEIRA, A. I. A. de; ASSIS, G. J. A. de; GAROTTI, M. F. Tecnologias no ensino de crianças com paralisia cerebral. **Rev. bras. educ. espec.**, Marília, v. 20, n. 1, p. 85-102, mar. 2014.

ROCHA, A. N. D. C.; DELIBERATO, D. Tecnologia assistiva para a criança com paralisia cerebral na escola: identificação das necessidades. **Rev. bras. educ. espec.**, Marília, v. 18, n. 1, p. 71-92, mar. 2012.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, fev. 2007.

SANKAKO, A. N.; BRACCIALLI, L. M. P. Acesso Motor ao Recurso de Comunicação Alternativa: Opinião de Profissionais em Relação ao Layout de Figuras. **Rev. bras. educ. espec.**, Marília, v. 23, n. 1, p. 67-80, mar. 2017.

SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE (SciELO). **Coleção da biblioteca.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/cgi-bin/wxis.exe/iah/?IsisScript=iah/iah.xis&base=article%5Edlibrary&fmt=iso.pft&lang=p>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

DA SILVA, J. H.; PETERNELLA, A. Currículo e Educação Especial no/do campo: O que dizem as pesquisas sobre o tema. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v. 5, p. e8967, 3 jul. 2020.

SPILLER, M. G.; BRACCIALLI, L. M. P. Opinião de profissionais da educação e da saúde sobre o uso da prancha ortostática para o aluno com paralisia cerebral. **Rev. bras. educ. espec.**, Marília, v. 20, n. 2, p. 265-282, jun. 2014.

VYGOTSKY, Lev S. **A Formação Social da Mente.** São Paulo: Martins Fontes, 2008.