



Atividades escolares e o uso da tecnologia assistiva: uma revisão sistemática

School activities and the use of assistive technology: a systematic review

Actividades escolares y el uso de dispositivos de autoayuda: una revisión sistemática

Thalita Caroline de Oliveira Soares Campos Araújo 
Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.
thalita.caroline@ufpe.br

Juliana Fonsêca de Queiroz Marcelino 
Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.
juliana.marcelino@ufpe.br

Laura Bezerra Martins 
Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.
laura.martins@ufpe.br

Recebido em 18 de julho de 2023

Aprovado em 06 de fevereiro de 2025

Publicado em 18 de março de 2025

RESUMO

Crianças com Paralisia Cerebral (PC) no contexto escolar podem apresentar limitações de participação durante determinadas atividades, desta forma, os recursos de Tecnologia assistiva (TA) possibilitam e facilitam a participação dessas crianças em suas tarefas. O presente estudo tem como objetivo apresentar a revisão sistemática da literatura realizada sobre o uso dos recursos de TA em sala de aula durante as atividades relacionadas à educação, escrita e comunicação, por crianças com paralisia cerebral. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura utilizando o método PRISMA. Após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão, 18 artigos foram incluídos para análise. Os resultados foram apresentados em 3 grupos de atividades, são eles: a) Atividades educacionais e lazer; b) Escrita; c) Comunicação. Cada uma das atividades utiliza majoritariamente um tipo de recurso assistivo. A Tecnologia de Acesso ao Computador foi utilizada na atividade de

escrita e o computador controlado pelo olhar na atividade de comunicação. O estudo ressalta a importância de uma equipe multidisciplinar para prestação de serviços em tecnologia assistiva, de forma a atender as necessidades específicas de crianças em salas de aula durante suas diversas atividades.

Palavras-chave: Tecnologia assistiva; Paralisia cerebral; Escolas.

ABSTRACT

Children with Cerebral Palsy (CP) in the school context may have limitations in participation during certain activities, so the Assistive Technology (AT) resources enable and facilitate the participation of these children in their tasks. The present study aims to present a systematic review of the literature on the use of AT resources in the classroom during activities related to education, leisure, writing and communication by children with cerebral palsy. This is a systematic review of the literature using the PRISMA method. After applying inclusion and exclusion criteria, 18 articles were included for analysis. The results were presented in 3 groups of activities, namely: a) Educational and leisure activities; b) Writing; c) Communication. Each of the activities mostly uses one type of assistive resource. Computer Access Technology was used in the writing activity and the computer controlled by gaze in the communication activity. The study highlights the importance of a multidisciplinary team to provide assistive technology services, in order to meet the specific needs of children in classrooms during their various activities.

Keywords: Self-help devices; Cerebral palsy; Schools.

RESUMEN

Los niños con Parálisis Cerebral (PC) en el contexto escolar pueden tener limitaciones en la participación durante ciertas actividades, por lo que los recursos de Tecnología de Asistencia (TA) permiten y facilitan la participación de estos niños en sus tareas. El presente estudio tiene como objetivo presentar una revisión sistemática de la literatura sobre el uso de los recursos de TA en el aula durante actividades relacionadas con la educación, el ocio, la escritura y la comunicación en niños con parálisis cerebral. Se trata de una revisión sistemática de la literatura mediante el método PRISMA. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se incluyeron 18 artículos para su análisis. Los resultados se presentaron en 3 grupos de actividades, a saber: a) Actividades educativas y de ocio; b) Escritura; c) Comunicación. Cada una de las actividades utiliza principalmente un tipo de recurso de asistencia. En la actividad de escritura se utilizó la Tecnología de Acceso a Computadoras y en la actividad de comunicación el ordenador controlado por la mirada. El estudio destaca la importancia de un equipo multidisciplinario para proporcionar servicios de tecnología de asistencia, con el fin de satisfacer las necesidades específicas de los niños en las aulas durante sus diversas actividades.

Palabras clave: Dispositivos de Autoayuda; Parálisis Cerebral; Escuelas.

Introdução

Atividade é a execução de uma tarefa ou ação por um indivíduo no dia a dia, e participação é o ato de se envolver em uma situação de vida social (FARIAS, BUCHALLA, 2005). No contexto escolar, crianças e adolescentes participam de diversas atividades que fazem parte do processo ensino-aprendizagem tais como escrita, leitura, comunicação, brincar, entre outras. A capacidade de aprender, aplicar o conhecimento aprendido, pensar, resolver problemas e tomar decisões faz parte desse processo (FARIAS, BUCHALLA, 2005). Durante essas atividades, os alunos utilizam diversos mobiliários, objetos e instrumentos para facilitar ou possibilitar sua participação, porém pessoas com limitações ou deficiências podem apresentar restrições de participação no contexto escolar em diferentes atividades, necessitando de alguma Tecnologia Assistiva (TA) para facilitar o engajamento na atividade proposta em sala de aula.

A Lei Brasileira de Inclusão da pessoa com deficiência (LBI) em seu Capítulo III e Art. 74 afirma que é garantido à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de tecnologia assistiva que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida (BRASIL, 2015). Bersch (2017) categoriza a TA em Auxílios para a vida diária e vida prática; CAA - Comunicação Aumentativa e Alternativa; Recursos de acessibilidade ao computador; Sistemas de controle de ambiente; Projetos arquitetônicos para acessibilidade; Órteses e próteses; Adequação Postural; Auxílios de mobilidade; Auxílios para ampliação da função visual e recursos que traduzem; conteúdos visuais em áudio ou informação tátil; Auxílios para melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais; Mobilidade em veículos; Esporte e Lazer. O objetivo final da TA é favorecer a autonomia e a independência do seu usuário para que ele possa realizar atividades específicas e de seu interesse.

A paralisia cerebral (PC) ocorre devido a lesões no sistema nervoso central podendo acarretar diversas disfunções neuromotoras dependendo do local afetado. Essas lesões podem afetar a coordenação, a fala, habilidades cognitivas e/ou motoras (BEIDACKI, 2011). O uso dos recursos de TA associados às estratégias desenvolvidas por diferentes profissionais (professores, terapeutas, designers) são fundamentais para o sucesso na aprendizagem do aluno com PC (ALMEIDA et al., 2021).

Profissionais que trabalham com TA na escola devem compreender as características da criança com PC, a diversidade de produtos assistivos existentes para sala de aula, bem como as atividades nas quais eles são utilizados, com o objetivo de promover a inclusão escolar e a participação efetiva da criança em sala de aula. O estudo de Almeida et al. (2021) analisou a implementação de recursos de TA para uma aluna com PC em sala de aula. Foi observado que os recursos foram utilizados para suprir necessidades educacionais da aluna durante atividades específicas como a escrita. A TA ganhou um caráter universal em sala de aula quando foi utilizada pela professora durante uma explicação coletiva, contribuindo para a participação dos demais alunos (ALMEIDA et al., 2021). A utilização da TA com crianças com PC, além de possibilitar a participação em atividades, estimula a socialização. A inclusão de crianças com PC em sala de aula durante diferentes atividades envolve diversos aspectos, tais como adaptação de recursos pedagógicos, adaptação do ambiente físico, adequação do mobiliário escolar, mobilidade e interação social da criança (BERSCH, 2017). Todos esses fatores influenciam no desempenho das atividades escolares de crianças com PC.

Para que haja uma inclusão efetiva de crianças com deficiência no contexto escolar, é necessário que o professor identifique as dificuldades e limitações desses alunos para planejar de forma mais efetiva e engajadora as atividades em sala de aula utilizando tecnologia assistiva (SCHIRMER, NUNES, 2020). Há uma falta de formação para professores na área de tecnologia assistiva e utilização de recursos adaptados para sala de aula, portanto é evidente a necessidade de uma equipe multidisciplinar nas escolas e de formação continuada para professores a fim proporcionar um ambiente inclusivo e participação nas atividades propostas (ASSIS, MARTINEZ, 2011).

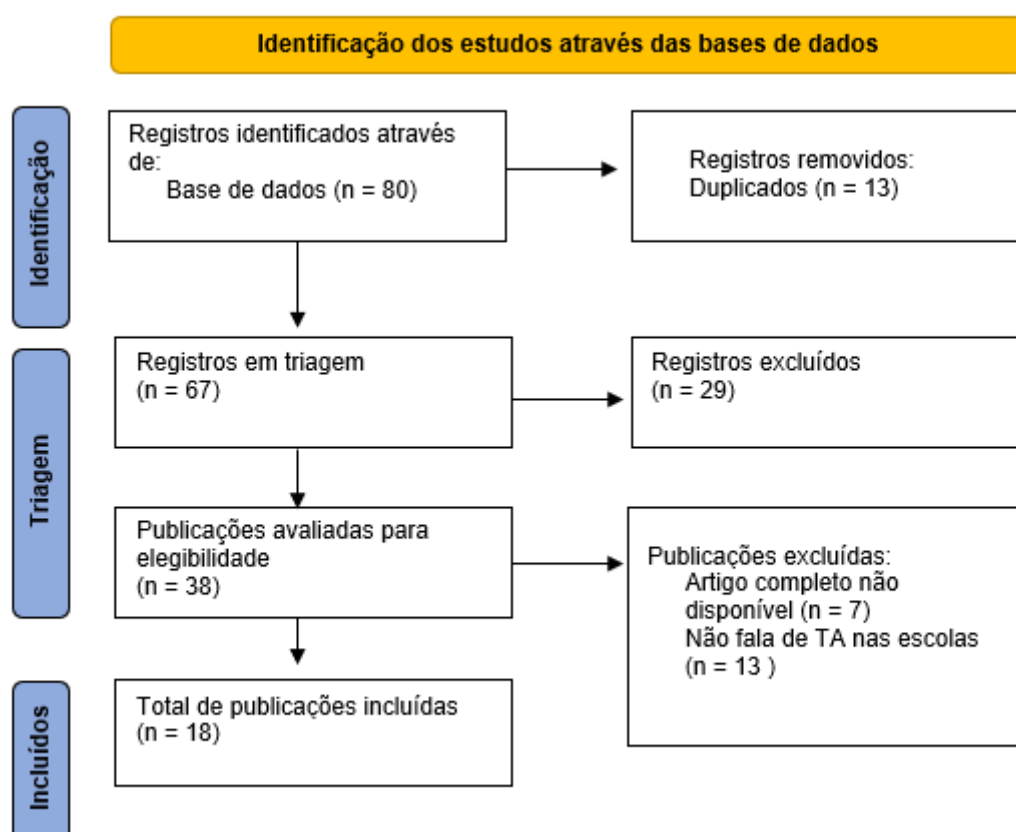
Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo apresentar a revisão sistemática da literatura realizada sobre o uso dos recursos de TA em sala de aula durante as atividades relacionadas à educação, escrita e comunicação, por crianças com paralisia cerebral.

Método

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura utilizando o método dos Principais Itens para Relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises (PRISMA) (PAGE et al., 2021). Os critérios de inclusão foram artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, entre 2012 e 2022, que abordam o uso de TA em sala de aula, disponíveis em inglês ou

português. Os critérios de exclusão foram artigos que abordam TA em espaço externo à escola, artigos incompletos, e artigos que não sejam de cunho científico. Quatro buscas foram realizadas, duas na base de dados SCOPUS e duas na base de dados Web of Science. A "Busca A" usou os termos "cerebral palsy" AND "assistive technology" AND "school OR classroom". Esses termos foram usados em ambos os bancos de dados. A "Busca B" usou os termos "cerebral palsy" AND "assistive technology" AND "writing". Esses termos também foram usados em ambas as bases de dados. Os artigos científicos selecionados respondem a seguinte pergunta de pesquisa: Como se dá o uso de recursos de Tecnologia Assistiva em sala de aula por crianças com paralisia cerebral em suas respectivas atividades escolares? A Figura 1 apresenta o fluxograma da pesquisa com base na diretriz PRISMA.

Figura 1 – Fluxograma PRISMA



Fonte: As autoras

Os dados dos artigos foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel, e analisados qualitativamente para gerar gráficos e tabelas. Dados relativos ao estudo (autor e ano), participantes (tamanho da amostra, sexo, idade, diagnóstico), uso de tecnologia assistiva (atividades em que se utilizou TA, tipos de TA utilizados) e os resultados foram extraídos. Após as etapas propostas, 18 artigos foram incluídos para análise e codificados para facilitar a apresentação dos dados, como demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Dados gerais dos artigos incluídos no estudo

CÓDIGO	BASE DE DADOS	TÍTULO	AUTORES
1	Busca A-SCOPUS	<i>Assistive technology for children with cerebral palsy in school: Identification of needs</i>	ROCHA; DELIBERATO (2012)
2	Busca A-SCOPUS	<i>Assistive Technology of Vocational Skills Learning For Children With Cerebral Palsy</i>	KHOERIAH et al. (2019)
3	Busca A-SCOPUS	<i>Change in manual dexterity of student with cerebral palsy with the use of adequate school furniture</i>	CODGNO et al. (2018)
4	Busca A-SCOPUS	<i>Construction process assistive technology resource for students with cerebral palsy in multifunctional resources room</i>	FACHINETTI et al. (2017)
5	Busca A-SCOPUS	<i>Evaluating methods for engaging children in healthcare technology design</i>	ALLSOP; HOLT (2013)
6	Busca A-SCOPUS	<i>Feasibility of school-based computer-assisted robotic gaming technology for upper limb rehabilitation of children with cerebral palsy</i>	PRESTON et al. (2014)
7	Busca A-SCOPUS	<i>Gaze-based assistive technology in daily activities in children with severe physical impairments—An intervention study</i>	BORGESTIG et al. (2017)

8	Busca A-SCOPUS	<i>Opinion of professionals on the use of orthostatic boards for students with cerebral palsy</i>	SPILLER; BRACCIALLI (2014)
9	Busca A-SCOPUS	<i>Programming and controlling robots using scanning on a speech generating communication device: A case study</i>	ADAMS; COOK (2014)
10	Busca A-SCOPUS	<i>Teachers' experiences of using eye gaze-controlled computers for pupils with severe motor impairments and without speech</i>	RYTTERSTROM et al. (2016)
11	Busca A-SCOPUS	<i>The Impact of Eye-gaze Controlled Computer on Communication and Functional Independence in Children and Young People with Complex Needs—A Multicenter Intervention Study</i>	BORGESTIG et al. (2021)
12	Busca A-SCOPUS	<i>Use of computer access technology as an alternative to writing for a preschool child with athetoid cerebral palsy - A case report</i>	DHAS et al. (2014)
13	Busca A-SCOPUS	<i>Use of ICT in school: A comparison between students with and without physical disabilities</i>	LIDSTROM et al. (2012)
14	Busca A-SCOPUS	<i>Using assistive robots to promote inclusive education</i>	ENCARNAÇÃO O et al. (2016)
15	Busca A-SCOPUS	<i>Using robots in "hands-on" academic activities: A case study examining speech-generating device use and required skills</i>	ADAMS; COOK (2015)
16	Busca A-Web of Science	<i>Computer and microswitch-based programs to improve academic activities by six children with cerebral palsy</i>	STASOLLA et al. (2015)
17	Busca A-Web of Science	<i>Improving computer usage for students with physical disabilities through a collaborative approach: A pilot study</i>	BORGESTIG et al. (2013)

18	Busca B-SCOPUS	<i>Knowing the person brings light to the gifts: A study of a gifted child with cerebral palsy</i>	EADE et al. (2013)
----	----------------	--	--------------------

Fonte: As autoras

Resultados e Discussão

Os resultados apresentados serão divididos em 3 grupos de atividades em que a tecnologia assistiva é utilizada em sala de aula a partir da análise dos artigos incluídos. A Tabela 1 apresenta os estudos analisados e as respectivas atividades abordadas.

Tabela 1 – Resultado das atividades em que a TA é utilizada

ATIVIDADES	CÓDIGO
Participação em atividades educacionais	1,7,8,13,15,16,17
Escrita	3,5,12,18
Comunicação	10,11,18
Alimentação	2
Brincar	4
Reabilitação física	6
Aprendizagem	14
Programação/robótica	9

Fonte: As autoras

Para cada grupo, serão detalhados os seguintes resultados: foco do artigo, TA utilizada e resultados da TA. Os estudos que utilizam a TA em mais de uma atividade são mencionados em mais de uma categoria. Serão discutidas as 3 atividades com maior número de estudos incluídos, são elas: a) Participação em atividades educacionais; b) Escrita; c) Comunicação.

Participação em atividades educacionais

A Tabela 2 apresenta os resultados dos artigos que abordam a utilização da TA em atividades educacionais.

Tabela 2 – Resultados da utilização da TA durante atividades educacionais

CÓDIGO	ATIVIDADES ESCOLARES	FOCO DO ARTIGO	TA UTILIZADA	RESULTADOS DA TA
1	Atividades sentado, comunicação aprendizagem, mobilidade em sala de aula	Os recursos adaptados por professores sem intervenção de profissionais especializados estavam ergonomicamente inadequados.	Cadeiras de madeira e de rodas adaptadas, mesas com ajustes e mesas inclinadas, rolos e almofadas para posicionamento, Andador com estrutura de aço e mesa de apoio para atividades.	Recursos ergonomicamente adequados favorecem a participação em sala de aula, melhora a interação e aprendizagem.

7	Brincar, lazer, tarefas educacionais e comunicação	Crianças com PC realizaram atividades lúdicas, de aprendizagem e de comunicação que antes não conseguiam, utilizando esse dispositivo.	Dispositivos de rastreamento ocular (Tecnologia de acesso ao computador)	Aumento de repertório de atividades computacionais; aumento de participação em atividades acadêmicas, uso sustentado da TA; satisfação dos pais com o serviço
8	Manutenção da postura adequada para realização de todas as atividades em sala de aula.	A prancha ortostática é utilizada para posicionamento adequado de alunos que não conseguiam participar de atividades escolares	Prancha ortostática confeccionada artesanalmente com materiais de baixo custo.	Favoreceu a atenção, comunicação, posicionamento e movimentação de cabeça dos alunos; Difícil de manusear

13	Atividades educacionais no computador (aritmética, escrita, pesquisa na internet, criação de imagens, e-mail, etc)	TICs podem ser utilizadas em sala de aula como um dispositivo de tecnologia assistiva utilizando um computador para favorecer a participação de pessoas com deficiência.	Tecnologia da informação e comunicação (TIC) (Tecnologia de acesso ao computador)	O estudo afirma que os alunos com deficiência que utilizaram a TA permaneceram com participação restrita em algumas atividades. Portanto, um plano individual pode ser benéfico para garantir que as habilidades digitais dos alunos sejam totalmente utilizadas.
----	--	--	---	---

15	Atividades manuais com números, atividades linguísticas, escrita, atividades educacionais	A utilização de um dispositivo gerador de fala com uma criança com necessidades de comunicação e disfunções neuromotoras severas. O dispositivo controla um robô de Lego e é utilizado para realizar diversas atividades acadêmicas.	Dispositivo gerador de fala	Aumento de extensão de elocução; Resultados permitiram construir uma estrutura para descrever habilidades de competência necessárias para usar o dispositivo gerador de fala para controlar robôs; satisfação da participante e da professora.
16	Escrita, atividades acadêmicas diversas (literatura, aritmética, geografia e gramática)	O sistema adotado é uma forma eficaz de garantir às crianças com PC melhor desempenho acadêmico	Microinterruptor como sensor de pressão, interface e laptop (Tecnologia de acesso ao computador)	Aumento de performance durante fase de intervenção; Aumento de participação positiva

17	Todas as atividades escolares que possam ser realizadas pelo computador (leitura, escrita, etc)	O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de uma intervenção de recursos de tecnologia assistiva para melhorar o uso de computadores disponíveis em tarefas educacionais para alunos com deficiência física	Computador como tecnologia assistiva (Tecnologia de acesso ao computador)	A intervenção melhorou o uso do computador relacionado a tarefas educacionais
----	---	--	---	---

Fonte: As autoras

Foi observado que 7 dos 18 artigos analisados (38,8%) utilizam TA para diversas atividades em sala de aula simultaneamente. As atividades diversas em que a TA é utilizada em sala de aula abrange desde atividades de comunicação, aprendizagem, brincar, lazer, atividades manuais e atividades no computador tais como pesquisa na internet, aritmética e criação de imagens. A utilização de TA na adequação postural é essencial para a realização da maior parte das atividades em sala de aula. A adequação postural utiliza tecnologia assistiva e recursos de adaptação para o posicionamento ergonomicamente correto e adequado de pessoas com PC em suas atividades. (BERSCH, 2017).

A adequação postural pode ser realizada sentada (em pessoas com PC que utilizam cadeiras de rodas ou cadeiras convencionais de sala de aula) ou em pé. No estudo de Rocha e Deliberato (2012), a adequação postural sentada foi realizada com crianças com PC utilizando materiais de baixo custo como rolos e almofadas para promover a participação em atividades acadêmicas diversas. A postura sentada costuma ser a mais utilizada por crianças com PC durante as atividades escolares, dessa forma, educadores procuram realizar uma adequação postural tanto em cadeiras comuns como em cadeiras de rodas, contudo, se não houver treinamento e capacitação desses profissionais no que diz respeito à utilização de TA na adequação postural sob a perspectiva da Ergonomia, essas adaptações podem ter o efeito contrário e prejudicar a participação das crianças em

sala de aula. O estudo de Spiller (2014) faz o uso de uma prancha ortostática confeccionada com materiais de baixo custo para a adequação postural em pé de pessoas com PC para favorecer a participação na reabilitação e em atividades acadêmicas diversas. Para Bersch (2017), a prancha ortostática é um recurso de TA utilizado para a adequação postural em pé que pode favorecer a participação em sala de aula devido às limitações motoras e posturais de crianças com PC. Spiller (2014) confecciona a prancha e destaca, após sua utilização, que apesar de cumprir a função de manter uma postura adequada do usuário, a prancha é difícil de manusear e requer algumas modificações.

Devido às limitações de recursos financeiros de muitas instituições de ensino, materiais de baixo custo são regularmente utilizados para realização de adaptações em sala de aula e, muitas vezes, por profissionais que não são especializados em tecnologia assistiva (ROCHA, DELIBERATO, 2012). Para Rocha e Deliberato (2012), é fundamental que profissionais especializados em diferentes áreas trabalhem em equipe para alcançar diferentes fases do serviço de tecnologia assistiva. Apesar do papel do professor ser essencial em sala de aula, não é ofertado aos professores treinamento específico para desenvolvimento de TA adequada para crianças com PC (GRSKOVIC, TRZCINKA, 2011; ASSIS, MARTINEZ, 2011). É necessária uma equipe multiprofissional em um processo colaborativo para proporcionar um serviço de TA nas escolas. Para Almeida et al. (2021), o sucesso do processo de ensino-aprendizagem do aluno com Paralisia Cerebral não está apenas na utilização adequada de recursos assistivos, mas também da ação do professor e suas estratégias em sala de aula. A atuação colaborativa dos professores com diferentes profissionais no serviço de tecnologia assistiva é um facilitador para a inclusão escolar.

O estudo por Borgestig et al (2017) utiliza a tecnologia controlada pelo olhar para engajar crianças em atividades diversas no computador. Crianças com paralisia cerebral realizaram atividades lúdicas, de aprendizagem e de comunicação que antes não conseguiam, utilizando esse dispositivo. A realização de atividades diversas no computador pode ser um facilitador para a aprendizagem bem como motivador para crianças pois elas tendem a preferir utilizar dispositivos eletrônicos a utilizar métodos tradicionais como lápis e papel (DHAS et al., 2014). Além da equipe multiprofissional, o apoio dos pais no serviço de TA é importante e pode ser motivador. Todas as crianças tiveram uso sustentado da TA em atividades diárias e diversas na sala de aula e todos atingiram as metas propostas. A

satisfação dos pais com a TA e com os serviços foi alta. Para Karlsson et al. (2017), a parceria entre pais e profissionais no desenvolvimento da tecnologia assistiva é crucial.

Escrita

A Tabela 3 apresenta os resultados dos artigos que abordam a utilização da TA durante a atividade da escrita.

Tabela 3 – Resultados da utilização da TA durante a atividade da escrita

CÓDIGO	FOCO DO ARTIGO	TA UTILIZADA	RESULTADOS DA TA
3	Existem evidências que o mobiliário adequado ao aluno com paralisia cerebral favorece o controle visomotor e tem impacto positivo no desempenho durante atividades escolares	Ajuste de mobiliário utilizado de acordo com medidas antropométricas. Recorte em semicírculo sobre a mesa.	A postura sentada adequada favorece o controle postural, a estabilização postural permite a normalização do tônus e a acomodação e, também, aumenta o potencial do indivíduo
5	A participação do usuário no processo de construção/design de um produto assistivo é crucial	Dispositivos de reabilitação: Joystick de reabilitação e dispositivo de escrita	Os métodos de entrevista para envolver crianças no design de tecnologias de saúde foram bem-sucedidos. A análise permitiu a compreensão das perspectivas dos usuários à tecnologia.

12	A utilização da TA proporcionou a inclusão escolar de uma criança com PC na atividade da escrita	(Tecnologia de acesso ao computador)	Satisfação dos pais, do professor e do aluno com o dispositivo. A criança foi capaz de digitar aproximadamente 50 palavras.
18	A utilização da tecnologia assistiva para auxiliar na aprendizagem de uma criança com paralisia cerebral e avaliar habilidades de alta complexidade/cognição nessa criança.	Software de suporte à escrita: Co-Writer (Tecnologia de acesso ao computador)	O estudo constatou que houve um aumento acentuado na quantidade e qualidade da escrita da história da criança e em sua comunicação.

Fonte: As autoras

A escrita é uma função que, graças ao movimento combinado de braço e mão intimamente ligado com o resto do corpo, traça uma mensagem em um determinado espaço (BOSCAINI, 1998, p.8). No contexto escolar, a atividade da escrita é uma das atividades mais importantes e relevantes a serem desempenhadas (ESTEVES et al., 2005). Crianças com paralisia cerebral podem apresentar alguma limitação ou dificuldade durante a atividade da escrita fazendo-se necessário o uso de uma TA.

Há um crescente desenvolvimento de diferentes tipos de tecnologia assistiva denominadas “interfaces adaptadas” ou “dispositivos alternativos de interação” em lugar dos dispositivos convencionais para facilitar o uso do computador por pessoas com deficiência (AZORIN, et al., 2014). Essas tecnologias podem ser classificadas como Tecnologias de Acesso ao Computador. Trata-se de um grupo de TA que permitem que pessoas com dificuldades de utilizar dispositivos tradicionais do computador como o mouse ou teclado possa utilizá-lo de outras formas (JENCO; ZUPAN, 2010). Dois (2) dos 4 artigos analisados utilizam a tecnologia de acesso ao computador para realizar a escrita pelo computador diferente do formato tradicional de lápis e papel. Após uma análise das

necessidades físicas e desempenho cognitivo do usuário, o estudo de Dhas et al. (2014) utilizou um interruptor de pescoço, um interruptor de mão e dispositivo de rastreamento ocular como tecnologias de acesso ao computador para a atividade de escrita. Fez-se necessário uma avaliação multiprofissional para compreender as necessidades de cada usuário e os produtos assistivos adequados para a atividade.

Contudo, as tecnologias de acesso ao computador não são necessariamente uma modificação no hardware, Eade et al (2013) afirmam que tecnologias de acesso ao computador também podem ser modificações realizadas no software para promover a inclusão de pessoas com PC na atividade de escrita. O estudo de Eade et al. (2013) utilizou um software como uma tecnologia de acesso ao computador. O estudo constatou que houve um aumento acentuado na quantidade e qualidade da escrita da criança com a utilização do software e não houve necessidade de adaptar nenhum hardware do computador para que a escrita se tornasse possível (EADE et al., 2013). O software de suporte à escrita (Co-Writer) permitiu que a estudante permanecesse mais tempo na atividade sem fatigar como acontecia ao tentar escrever com lápis e papel, e seu vocabulário pôde ser expresso com mais clareza (EADE et al., 2013).

Para profissionais que trabalham com TA em sala de aula, é importante compreender como as tecnologias de acesso ao computador para pessoas com paralisia cerebral abrange desde hardwares até softwares, permitindo a inclusão e a funcionalidade na atividade da escrita (AZEVEDO, PONTE, 2014).

Comunicação

A Tabela 4 apresenta os resultados dos artigos que abordam a utilização da TA durante a atividade de comunicação.

Tabela 4 – Resultados da utilização da TA durante a atividade de comunicação

CÓDIGO	FOCO DO ARTIGO	TA UTILIZADA	RESULTADOS DA TA
--------	----------------	--------------	------------------

10	Um computador controlado pelo olhar permite que o aluno se expresse e tenha suas necessidades compreendidas.	Computador controlado pelo olhar (tecnologia de acesso ao computador)	Os computadores oculares criam oportunidades para que os alunos expressem sentimentos e pensamentos para o professor e seus colegas, melhorando a participação em sala de aula e a comunicação
11	O foco da utilização da TA tanto na reabilitação como no contexto escolar é independência e autonomia, e o computador controlado pelo olhar proporciona esse resultado.	Computador controlado pelo olhar (tecnologia de acesso ao computador)	Os participantes aumentaram significativamente suas habilidades de comunicação expressiva e independência funcional utilizando a TA.
18	A utilização da tecnologia assistiva para auxiliar na aprendizagem de uma criança com paralisia cerebral e avaliar habilidades de alta complexidade/cognição nessa criança.	Software de suporte à escrita: Co-Writer	O estudo constatou que houve um aumento acentuado na quantidade e qualidade da escrita da história da criança e em sua comunicação.

Fonte: As autoras

Para Lidstrom et al. (2012), as tecnologias de acesso ao computador podem ser usadas como uma ferramenta educacional (por exemplo, buscar informações na internet), como uma ferramenta alternativa de aprendizado (por exemplo, realização de exercícios de matemática) ou como uma ferramenta compensatória (por exemplo, para comunicação). Recursos de TA para comunicação fazem parte das tecnologias de acesso ao computador

e consistem em uma solução utilizando um hardware (ex: tablet) ou um software para facilitar o processo de comunicação (AZEVEDO, PONTE, 2014). A interface mais adequada será definida a partir da observação das limitações motoras e cognitivas do usuário (AZEVEDO, PONTE, 2014). Dois (2) dos 3 artigos que abordam a TA na comunicação utilizam tecnologia de rastreamento ocular como uma tecnologia de acesso ao computador para promover a comunicação efetiva entre os alunos e os professores.

A tecnologia de rastreamento ocular pode ser utilizada com crianças com PC para possibilitar a usabilidade do computador. Geralmente é utilizada por pessoas que não conseguem utilizar o mouse, teclado, joystick, ou a voz como dispositivo de input do computador. O computador controlado pelo olhar permite a interação dos usuários com objetos em uma tela de computador, somente com o movimento ocular (RYTTERSTROM et al., 2016). No estudo de Rytterstrom et al. (2016), o computador controlado pelo olhar foi utilizado por alunos com deficiências graves. Já o estudo de Borgestig et al. (2021) procurou investigar o impacto dos computadores controlados pelo olhar na comunicação, independência funcional e participação em atividades em crianças e jovens com necessidades complexas. Em ambos os estudos, os participantes obtiveram resultados semelhantes, como a maior independência funcional durante a atividade de comunicação, e a expressão de sentimentos e desejos para os professores e colegas de sala resultando em maior interação social (RYTTERSTROM et al., 2016; BORGESTIG et al 2021).

A responsabilidade do professor em tentar entender o aluno é um fator motivador para integrar o computador nas atividades cotidianas da sala de aula (RYTTERSTROM et al., 2016). De acordo com Dhas et al., (2014), tecnologias de acesso ao computador permitem maior engajamento e participação de crianças em sala de aula devido ao seu aspecto motivador e divertido. Para crianças com dificuldades na comunicação, além do fator inovador que o computador proporciona em sala de aula, a motivação também está ligada à possibilidade de comunicar com os professores sentimentos, necessidades e desejos. (RYTTERSTROM et al., 2016). A possibilidade de comunicação que a tecnologia de rastreamento ocular proporciona permite uma inclusão escolar eficiente e engajadora.

Considerações Finais

O estudo buscou responder à seguinte questão de pesquisa: Como se dá o uso de recursos de Tecnologia Assistiva em sala de aula por crianças com paralisia cerebral em

suas respectivas atividades escolares? Após a análise dos estudos obtidos, foi possível identificar que, entre as atividades que mais utilizam TA em sala de aula, estão atividades escolares diversas que necessitam de adequação postural sentada e em pé de crianças com PC, escrita e comunicação. As atividades acadêmicas diversas incluem leitura, escrita, utilização de computador, e diferentes atividades manuais. A TA foi utilizada para realização da adequação postural sentada e em pé dessas crianças possibilitando o engajamento nas diversas tarefas. Na atividade de escrita, a tecnologia de acesso ao computador foi a TA mais utilizada e possibilitou a escrita de crianças com PC. Na atividade de comunicação, o computador controlado pelo olhar foi a TA mais utilizada cumprindo o objetivo de promover a inclusão através de uma comunicação eficiente entre crianças com PC, seus professores e seus colegas de sala.

O estudo constatou que muitos profissionais educadores realizam adaptações utilizando materiais de baixo custo na tentativa de promover a inclusão e melhor participação de crianças com PC em suas atividades escolares, porém por não possuírem formação especializada em TA, essas adaptações podem ser consideradas inadequadas ou disfuncionais. A utilização de TA em sala de aula é abrangente, envolve diferentes atividades e diversos produtos assistivos, portanto, faz-se necessário o incentivo a equipes multiprofissionais no contexto escolar para prestação de serviços em TA. Essas equipes devem consistir de profissionais com conhecimentos específicos, tais como educador, terapeuta, reabilitador, entre outros, para que o serviço de tecnologia assistiva prestado em escolas de forma eficiente, inclusiva e adequada.

Referências

ADAMS, Kim D; COOK, Albert M. Programming and controlling robots using scanning on a speech generating communication device: A case study. **Technology and Disability**, v. 25, p. 275-286, 2013.

ADAMS, Kim D; COOK, Albert M. Using robots in "Hands-on" academic activities: a case study examining speech-generating device use and required skills. *Disability and rehabilitation*. **Assistive technology**, v. 11, n. 5, p. 433-443, 2016.

ALLSOP, Matthew J; HOLT, Raymond J. Evaluating methods for engaging children in healthcare technology design. **Health and Technology**, v. 3, n. 10, p. 2-7, 2013.

ALMEIDA, Rita de Cássia; GONÇALVES, A.G; LOURENÇO, Gerusa Ferreira. Desenho Universal para Aprendizagem e Tecnologia Assistiva: oferta de recursos para aluna com Paralisia Cerebral na classe comum. **Revista Educação Especial**, [S. l.], v. 34, p. e36/1–22, 2021.

ASSIS, Caroline Penteado; MARTINEZ, Cláudia Maria. A inclusão escolar e utilização de tecnologia assistiva para alunos com sequelas de mielomeningocele: opinião dos professores. **Revista Educação Especial**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 93–111, 2011.

AZEVEDO, Luiz; PONTE, Margarida Nunes. Periféricos de computador adaptados. In: AZORIN, José Maria et al. **A Interação de Pessoas com Deficiência com o Computador**: Experiências e possibilidades em Ibero-América. Espanha: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), 2014. p. 19-35.

AZORIN, José Maria et al. Introdução e orientação do livro. In: AZORIN, José Maria et al. **A Interação de Pessoas com Deficiência com o Computador**: Experiências e possibilidades em Ibero-América. Espanha: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), 2014. p. 1-2.

BEIDACKI, K.S. **O uso da Tecnologia Assistiva na adaptação de um instrumento de avaliação de priming semântico: construindo possibilidades de avaliação para um caso de Paralisia Cerebral**. 2011. Monografia (Especialização) - Neuropsicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

BERSCH, R. Introdução ao conceito de tecnologia assistiva. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br>. 2017.

BORGESTIG, Maria; FALKMER, Torbjorn; HEMMINGSSON, H. Improving computer usage for students with physical disabilities through a collaborative approach: a pilot study. **Scandinavian journal of occupational therapy**, v. 20, n. 6, p. 463–470, 2013.

BORGESTIG Maria. et al. Gaze-based assistive technology in daily activities in children with severe physical impairments-An intervention study. **Dev Neurorehabil**. v. 20, n. 3, p. 129-141, 2017.

BORGESTIG, Maria. et al. The Impact of Eye-gaze Controlled Computer on Communication and Functional Independence in Children and Young People with Complex Needs - A Multicenter Intervention Study. **Developmental neurorehabilitation**, v. 24, n. 8, p. 511–524, 2021.

BRASIL. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Lei nº 13.146. Brasília, 2015.

CODGNO, Franciane Oliveira; BRACCIALLI, Ana Carla; BRACCIALLI, Lígia Presumido. Mudança na Destreza Manual do Aluno com Paralisia Cerebral Frente ao Mobiliário Escolar Adequado. **Revista Brasileira De Educação Especial**, v. 24, n. 4, p. 501-516, 2018.

DHAS, Brightlin Nithis; SAMUEL, Preethy Sarah; CHOCKALINGAM, Manigandan. Use of computer access technology as na alternative to writing for a pre-school child with athetoid cerebral palsy--a case report. **Occupational therapy in health care**, v. 28, n. 3, p. 318–332, 2014.

EADE, Stanley; MERROTSY, Peter. Knowing the person brings light to the gifts: A study of a gifted child with Cerebral Palsy.. **The Australasian Journal of Gifted Education**, v. 22, n. 1, 2013.

ENCARNAÇÃO, Pedro. et al. Using assistive robots to promote inclusive education. Disability and rehabilitation. **Assistive technology**, v. 12, n. 4, p. 352–372, 2017.

FACHINETTI, Tamiris Aparecida; GONÇALVES, Adriana Garcia; LOURENÇO, Gersa Ferreira. Processo de Construção de Recurso de Tecnologia Assistiva para Aluno com Paralisia Cerebral em Sala de Recursos Multifuncionais. **Revista Brasileira De Educação Especial**, v. 23, n. 4, p. 547-562, 2017.

FARIAS, N.; BUCHALLA, C. M. A classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde da organização mundial da saúde: conceitos, usos e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 8, n. 2, p. 187–193, jun. 2005.

GRSKOVIC, J. A., TRZCINKA., S. M. Essential Standards for Preparing Secondary Content Teachers to Effectively Teach Students with Mild Disabilities in Included Settings. **American Secondary Education**, v. 39, n. 2 , p. 94–106, 2011.

JENKO, M; ZUPAN, A. Models and instruments for selection of assistive technology for computer access. **Informatica Medica Slovenica**, v. 15, n.2, p. 31–36, 2010.

KARLSSON, Petra; JOHNSTON, C; BARKER, K. Stakeholders' views of the introduction of assistive technology in the classroom: How family-centred is Australian practice for students with cerebral palsy?. **Child: care, health and development**, v. 43, n.4, p. 598–607, 2017.

KHOERIAH, N Dede et al. Assistive Technology of Vocational Skills Learning For Children With Cerebral Palsy. **International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)**, v. 8, n. 1, 2019.

LIDSTROM, Helene; GRANLUND, Mats; HEMMINGSSON, Helena. Use of ICT in school: a comparison between students with and without physical disabilities. **European Journal of Special Needs Education**, v. 27, n. 1, p. 21-34, 2012.

PAGE, Matthew. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **Int. J. Surg.** 88, 2021

PRESTON, Nick et al. Feasibility of school-based computer-assisted robotic gaming technology for upper limb rehabilitation of children with cerebral palsy. Disability and rehabilitation. **Assistive technology**, v. 11, n. 4, p. 281–288, 2016.

ROCHA, Aila Criado; DELIBERATO, Débora. Tecnologia assistiva para a criança com paralisia cerebral na escola: identificação das necessidades. **Revista Brasileira De Educação Especial**. v.18, n. 1, p. 71-92, 2012.

RYTTERSTROM, Patrik; BORGESTIG, Maria; HEMMINGSSON, Helena. Teachers' experiences of using eye gaze-controlled computers for pupils with severe motor impairments and without speech. **European Journal of Special Needs Education**, v.31, p. 1-14, 2016.

SCHIRMER, Carolina Rizzoto; NUNES, Leila Regina. Efeitos da formação inicial de professores em Tecnologia Assistiva através de metodologia problematizadora. **Revista Educação Especial**, [S. l.], v. 33, p. 74/1–22, 2020.

SPILLER, Marcelo Grandini; BRACCIALLI, Lígia Presumido. Opinião de profissionais da educação e da saúde sobre o uso da prancha ortostática para o aluno com paralisia cerebral. **Revista Brasileira De Educação Especial**, v. 20, n. 2, p. 265-282, 2014.

STASOLLA, Fabrizio. et al. Computer and microswitch-based programs to improve academic activities by six children with cerebral palsy. **Research in developmental disabilities**, p. 1–13, 2015.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)