

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO  
GRANDE DO SUL  
CAMPUS PORTO ALEGRE  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA COM HABILITAÇÃO EM BIOLOGIA  
E QUÍMICA**

**ANDRESSA MACHADO RUBIN**

**TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NO ENSINO  
DE CIÊNCIAS, BIOLOGIA E QUÍMICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO**

Porto Alegre  
2024

**ANDRESSA MACHADO RUBIN**

**TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NO ENSINO  
DE CIÊNCIAS, BIOLOGIA E QUÍMICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre para obtenção do grau de Licenciada em Ciências da Natureza com Habilitação em Biologia e Química.

Orientador: Prof. Dr. Denirio Itamar Lopes Marques

Porto Alegre

2024

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a todas as Pessoas com Deficiência que enfrentam diariamente barreiras e que lutam por seus direitos. Espero, como educadora, poder fazer a diferença, contribuindo para a promoção de uma educação mais inclusiva e afetuosa.

Aos meus pais que sempre se dedicaram e investiram em minha educação com muito amor e perseverança.

Ao meu marido que esteve ao meu lado durante todo o curso me apoiando e encorajando. E principalmente, acreditando em mim mesmo nos momentos mais desafiadores, onde nem eu acreditava.

## **Agradecimentos**

Agradeço a Deus por ter me dado a oportunidade e o privilégio de cursar o ensino superior. Por ter me dado forças, principalmente no começo do curso, onde eu estava me recuperando de uma cirurgia na coluna com quatorze pinos e duas hastes, mesmo com dor durante o percurso e nas aulas, Ele me sustentou e não me deixou desistir.

Aos meus pais, Rosane Machado Rubin e Normandi Rubin por sempre me mostrarem que a educação é o melhor caminho para um futuro promissor. Sou profundamente grata pelo exemplo de dedicação, amor e sabedoria que sempre me deram, incentivando-me a perseguir meus sonhos com coragem e determinação, vocês fazem parte dessa realização.

Ao amor da minha vida Glayson Miranda dos Santos que muito me auxiliou para que eu pudesse realizar atividades, trabalhos e estudos para as provas. Muitas vezes deixando os seus estudos de lado para que eu pudesse ter esse momento, pois ser trabalhador e estudante não é fácil. Sem o seu apoio eu não conseguiria realizar este sonho, obrigada.

Agradeço a minha dinda querida, Rosana Machado de Jezus, em quem sempre me inspirei. Sua dedicação e paixão pela educação me motivam todos os dias, e espero ser ao menos metade da professora incrível que você é para os seus alunos.

Ao meu irmão Tiago Machado Rubin por todos os momentos em que compartilhamos juntos e por toda a parceria neste processo. Sua presença e parceria foram fundamentais.

À minha sogra, Ivone Maria dos Santos, por todo o carinho e apoio, e ao meu sogro, Antonio Miranda dos Santos, que já não está mais aqui conosco, mas cujo exemplo e memória continuam a nos inspirar. Sou grata por fazer parte desta família tão especial.

Agradeço a minha avó Edeltrudes Melo Machado, aos meus avôs Romalino Gonçalves Machado e Tarcísio Lourenço Rubin, e à minha avó Hilda Stefanello Rubin, que já não está mais entre nós, mas sei que estaria muito orgulhosa de sua neta por essa realização. Sou profundamente grata por todo o amor, valores e histórias que me ensinaram ao longo da vida.

Agradeço aos meus afilhados, Davi de Jesus Silveira e Leo Feller Miranda dos Santos, que tanto me ensinam nessa caminhada no mundo da primeira infância com tantas descobertas e amor. Ao Leo, por ter feito eu me apaixonar pelo mundo da inclusão e me motivado a lutar por uma educação e uma sociedade mais inclusiva, para que ele e tantas outras pessoas não sofram com os preconceitos e as barreiras que ainda enfrentam cotidianamente.

Aos meus padrinhos Viviano Rubin e Catiana Filipiak que sempre me incentivaram e acreditaram em meu potencial. Sou grata pela confiança que sempre depositaram em mim e pelas várias conversas que reforçaram a importância da educação como caminho para uma vida melhor.

Agradeço às minhas colegas Ana Laura Ribeiro e Renata Raquel Gomes pela parceria e amizade desde o primeiro semestre da faculdade. Sou grata pela força e auxílio mútuo que nos damos durante essa jornada.

Aos meus professores, que com dedicação e sabedoria contribuíram para a minha formação. Sou grata por cada aprendizado, especialmente, ao meu orientador Denirio Itamar Lopes Marques por toda a orientação ao longo dessa trajetória.

Agradeço aos meus alunos. Espero ter tocado cada um deles da mesma forma que cada um de vocês tocou a minha vida. A troca de aprendizado e afeto foi essencial para o meu crescimento pessoal e profissional.

E por fim, agradeço ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre, por me proporcionar um ensino de qualidade e por ser um espaço de aprendizado e crescimento. Sou grata por toda a experiência adquirida e por todas as portas que se abriram devido ao curso de Licenciatura.

*“Penso que sempre existe a possibilidade de as pessoas se transformarem, mudarem suas práticas de vida, enxergarem de outros ângulos o mesmo objeto/situação, conseguirem ultrapassar obstáculos que julgam intransponíveis, sentirem-se capazes de realizar o que tanto temiam, serem movidas por novas paixões... Essa transformação move o mundo, modifica-o, torna-o diferente, porque passamos a enxergá-lo e a vivê-lo de um outro modo, que vai atingi-lo concretamente e mudá-lo, ainda que aos poucos e parcialmente.”*

(Maria Teresa Eglér Mantoan)

## RESUMO

O presente trabalho é resultado das experiências que vivenciei ao longo do curso da licenciatura como monitora de inclusão, apoiando os alunos com deficiência em sala de aula. A temática tem como público-alvo as Pessoas com Deficiência (PcD) inseridas na educação básica especificamente nas disciplinas de ciências, biologia e química. A Lei nº 13.146 de 06 de julho de 2015 que institui a Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), assegura o direito à educação inclusiva e de qualidade para os alunos, em conformidade com a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/88) que garante o acesso pleno à educação, independente de suas especificidades. Nesse cenário, a acessibilidade curricular e as práticas pedagógicas inclusivas são componentes indispensáveis, caracterizando-se como recursos essenciais no processo da inclusão do estudante no contexto educacional. A Tecnologia Assistiva (TA) consiste em um recurso que auxilia no desenvolvimento de suas potencialidades e consequentemente de sua aprendizagem, no entanto a elaboração dessas atividades por parte dos professores e do sistema de ensino costumam ser desafiadoras, o que dificulta a sua efetividade pedagógica. Diante desse cenário, o presente projeto tem como objetivo analisar as práticas pedagógicas que utilizam de TA para promover a inclusão de estudantes com deficiência no ensino de Ciências nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio em biologia e química, identificando estratégias eficazes para garantir acessibilidade e participação plena no processo de ensino e aprendizagem. A metodologia da análise constou de pesquisa bibliográfica e os portais utilizados para a busca foram o Oasisbr e o Portal de Periódicos da Capes. Com os resultados da pesquisa, buscou-se uma visão mais ampla sobre as práticas inclusivas em diferentes contextos educacionais, especialmente no ensino de Ciências da Natureza.

**Palavras-Chave:** Tecnologias assistivas. Pessoas com deficiência. Educação inclusiva. Ensino de ciências. Ensino de biologia e química.

## **ABSTRACT**

This work is the result of my experiences throughout my undergraduate degree as an inclusion monitor, supporting students with disabilities in the classroom. The target audience for this topic is People with Disabilities (PwD) enrolled in basic education, specifically in the disciplines of science, biology, and chemistry. Law No. 13,146 of July 6, 2015, which institutes the Brazilian Law for the Inclusion of Persons with Disabilities (Statute of Persons with Disabilities), ensures the right to inclusive and quality education for students, in accordance with the Constitution of the Federative Republic of Brazil of 1988 (CRFB/88), which guarantees full access to education, regardless of their specificities. In this scenario, curricular accessibility and inclusive pedagogical practices are indispensable components, characterized as essential resources in the process of student inclusion in the educational context. Assistive Technology (AT) consists of a resource that helps students develop their potential and consequently their learning. However, the development of these activities by teachers and the education system is often challenging, which hinders their pedagogical effectiveness. Given this scenario, this project aims to analyze the pedagogical practices that use AT to promote the inclusion of students with disabilities in Science teaching in the final years of elementary school and in high school in biology and chemistry, identifying effective strategies to ensure accessibility and full participation in the teaching and learning process. The methodology of the analysis consisted of bibliographic research and the portals used for the search were Oasisbr and the Capes Periodicals Portal. With the results of the research, a broader view of inclusive practices in different educational contexts was sought, especially in the teaching of Natural Sciences.

**Keywords:** Assistive technologies. People with disabilities. Inclusive education. Science teaching. Biology and chemistry teaching.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE: Atendimento Educacional Especializado

BNCC: Base Nacional Comum Curricular

CAPES: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CRFB/88: Constituição da República Federativa do Brasil de 1988

CN: Ciências da Natureza

DV: Deficiência Visual

IBICT: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

IFRS: Instituto Federal do Rio Grande do Sul

INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LBI: Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência

LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PcD: Pessoa com Deficiência

RSL: Revisão Sistemática da Literatura

TA: Tecnologia Assistiva

TCC: Trabalho de Conclusão de Curso

TEA: Transtorno do Espectro Autista

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA PARA A ELABORAÇÃO DA PESQUISA</b>	11
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	12
<b>3 OBJETIVOS</b>	
3.1 Objetivo Geral	19
3.2 Objetivos Específicos	19
<b>4 METODOLOGIA</b>	20
<b>5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS</b>	24
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	36
<b>REFERÊNCIAS</b>	38

## **1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA PARA A ELABORAÇÃO DA PESQUISA**

A inclusão de alunos com necessidades educacionais específicas é um desafio constante para a educação em geral; nisso a elaboração de atividades eficazes ainda é um obstáculo a ser superado no ambiente escolar. A partir da minha experiência como monitora de inclusão na rede do município de Porto Alegre durante dois anos, após, durante dois anos, como monitora de inclusão da rede privada de Porto Alegre e atualmente como monitora do contraturno necessitando fazer as adaptações necessárias das atividades para os alunos com deficiência, identifiquei algumas inquietações com a elaboração dos recursos para os alunos com deficiência pelos professores desde o ensino fundamental até o ensino médio.

Uma das principais inquietações foi o fato de que os recursos adaptados pelos professores muitas vezes não são compatíveis com o conteúdo lecionado em sala de aula ou compatível com as atividades que os demais alunos estão desenvolvendo. Além disso, há também a falta de conhecimento acerca do sistema educacional com as deficiências e necessidades dos alunos, o que dificulta a elaboração de recursos inclusivos, podendo ocorrer uma adaptação superficial não representativa das especificidades que os estudantes necessitam.

A adaptação superficial dessas atividades pode ocasionar problemas no desenvolvimento da aprendizagem, pois pode ocorrer da atividade não ser desafiadora o suficiente para o aluno ou dificultosa dependendo do grau de sua deficiência, resultando em uma exclusão e não na sua inclusão escolar. Outros desafios neste âmbito estão relacionados à falta de recursos como tempo, especializações, recursos financeiro, a falta de auxílio governamental e escolar aos docentes, a dificuldade de encontrar materiais adaptados e tecnologias assistivas e/ou desenvolvê-las, pressão curricular, a falta de conhecimento das deficiências destes alunos, a falta de formação continuada e a falta de uma rede de apoio entre a escola e as famílias dos mesmos.

Além das questões mencionadas e inquietações a partir das minhas práticas, muitos colegas da instituição onde estudo, o Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Porto Alegre, que já estão lecionando na área das ciências e em

outras disciplinas na rede pública estadual e na rede privada, compartilham de seus desafios e das mesmas inquietações que eu nas práticas pedagógicas inclusivas e na utilização de tecnologias assistivas para os alunos com deficiência de suas disciplinas. Com isso, eles buscam informações e auxílio para a elaboração das atividades e a acessibilidade curricular.

Devido a essas inquietações e à convivência com essa realidade, tanto no ambiente de trabalho quanto no IFRS, foi pensando em desenvolver uma revisão bibliográfica sobre a temática da elaboração de recursos pedagógicos utilizando tecnologias assistivas no ensino da área de Ciências da Natureza (CN) referente aos anos finais do ensino fundamental e em biologia e química no ensino médio para pessoas com deficiência, buscando responder a pergunta de pesquisa “O que vem sendo mencionado em artigos sobre as tecnologias assistivas para pessoas com deficiência em ciências nos anos finais do ensino fundamental e em biologia e química no ensino médio?”. Além disso, “quais tipos de deficiência estão sendo abordados nas adaptações propostas?”.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Muitas são as discussões em torno da Educação Especial e Educação Inclusiva no âmbito da educação; enquanto a primeira é uma modalidade de ensino que recebe e determina o acesso às Pessoas com Deficiência (PcD), Transtorno do Espectro Autista (TEA), altas habilidades ou superdotados na escola, a Educação Inclusiva é um modelo que visa garantir o direito à educação plena independentemente de suas especificidades. Dessa maneira, ambas necessitam de um trabalho colaborativo, onde a gestão educativa em geral é responsável e não somente os professores e os profissionais do Atendimento Educacional Especializado (AEE). A instituição precisa trabalhar de forma conjunta, baseada no diálogo e na participação entre os educadores, onde toda a equipe escolar deve contribuir para construir práticas que possam tornar a instituição escolar mais inclusiva.

Dessa forma, para que a inclusão do aluno com necessidades educacionais específicas aconteça na escola, é necessário o envolvimento dos educadores, da equipe gestora, dos profissionais de apoio e todos profissionais da instituição, como

porteiros e funcionários da higienização, além da família e do próprio estudante, tendo como base uma rede de apoio que conecte vários setores sociais. Com base nisso, a Declaração de Salamanca (1994) ressalta, que:

Escolas inclusivas devem reconhecer e responder às necessidades diversas de seus alunos, acomodando ambos os estilos e ritmos de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade à todos através de um currículo apropriado, arranjos organizacionais, estratégias de ensino, uso de recursos e parceria com as comunidades. (UNESCO, 1994)

A Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), estabelece em seu principal artigo relacionado à garantia da educação para pessoas com deficiência, diz que:

Art. 27. A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem. (BRASIL, 2015)

Essa norma garante o acesso a um sistema educacional inclusivo em todos os níveis, isto é, ao longo de toda a vida do estudante, reforçando assim o compromisso com a inclusão e com o desenvolvimento pleno do mesmo, independentemente de suas habilidades ou barreiras. Reafirmando o Art. 27, no inciso XVI do Artigo 28 da LBI (2015), consta que:

Art. 28. Incumbe ao poder público assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar: XVI - acessibilidade para todos os estudantes, trabalhadores da educação e demais integrantes da comunidade escolar às edificações, aos ambientes e às atividades concernentes a todas as modalidades, etapas e níveis de ensino. (BRASIL, 2015)

Retomando, o artigo 27 da LBI (2015) estabelece a responsabilidade do poder público à acessibilidade no ambiente escolar de pessoas com deficiência, não somente com o desenvolvimento de políticas públicas, mas, principalmente, em relação ao cumprimento dessas políticas. Essa acessibilidade escolar engloba ações que visam aumentar a presença de alunos com deficiência nas salas de aula regulares das escolas públicas e particulares na educação básica, ultrapassando a questão da barreira arquitetônica. No entanto, apenas garantir o acesso não é o

suficiente. Como Mendes (2006) destaca:

Ainda estamos na luta pelo acesso, e este direcionado necessariamente para aumentar as matrículas nas classes comuns das escolas públicas do ensino regular. Entretanto, só o acesso não é suficiente, e traduzir a filosofia de inclusão das leis, dos planos e das intenções para a realidade dos sistemas e das escolas requer conhecimento e prática. (MENDES, 2006, p. 402).

Nesse contexto, é importante ressaltar a definição do conceito de barreiras para identificar e impedir os obstáculos que impossibilitam a participação da pessoa com deficiência. Nisso, as barreiras podem estar presentes nos meios de transporte para a locomoção diária, nos ambientes arquitetônicos, urbanísticas, nas comunicações, no acesso à informação, nas ferramentas tecnológicas e, principalmente nas atitudes das pessoas (IFRS, 2019). Em consonância com a Lei Brasileira de Inclusão (LBI, 2015), o Art 3º, inciso IV, define que:

barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros. (BRASIL, 2015)

Como referenciado anteriormente, somente o acesso à pessoa com deficiência na escola não é o suficiente, pois neste caso voltamos ao antigo conceito de Integração Escolar, que refere-se à inserção de alunos com deficiência nas escolas de ensino regular. Neste caso “a escola não muda como um todo, mas os alunos têm de mudar para se adaptarem às suas exigências” (MANTOAN, 2003, p.15). Isso significa, que a escola continua a mesma e quem precisa adaptar-se a ela é o aluno com deficiência, tornando sua trajetória desigual e incompatível com os demais alunos.

Quanto à inclusão escolar, ao contrário da integração escolar, questiona não só a política e a organização do ensino especial e geral, mas também a própria ideia de integração. Neste contexto, as instituições de ensino devem se preparar e ampliar o seu desenvolvimento para apoiar e atender a todos os alunos sem distinção, para que possam frequentar as instituições de ensino, não havendo mais uma segregação como havia antes. Segundo Mantoan (2003, p. 16):

As escolas inclusivas propõem um modo de organização do sistema educacional que considera as necessidades de todos os alunos e que é estruturado em função dessas necessidades. Por tudo isso, a inclusão implica uma mudança de perspectiva educacional, pois não atinge apenas alunos com deficiência e os que apresentam dificuldades de aprender, mas todos os demais, para que obtenham sucesso na corrente educativa geral. (MANTOAN, 2003, p. 16)

Nesta perspectiva, a escola inclusiva implica em oferecer suportes e adaptações para que todos os alunos possam participar ativamente das atividades de ensino, socializar com os colegas e ter acesso ao currículo de forma significativa, fazendo com que as barreiras sejam ultrapassadas. Além disso, a educação inclusiva possibilita uma escola com mais diversidade, sendo um ganho para toda a sociedade. Para alcançar essa educação inclusiva, as escolas devem fazer algumas mudanças, como é o caso da acessibilidade curricular e, portanto, as adaptações e recursos inclusivos contendo alterações para cada necessidade específica, buscando o alinhamento com as componentes curriculares da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Caso não haja concordância com o currículo proposto pela BNCC, os professores devem oferecer um currículo que possa atender as especificidades dos alunos com base em suas características, conforme dispõe no artigo 59 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB):

Art. 59. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação: I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades; II - terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados; III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns (BRASIL, 1996, Art. 59).

A aplicação de práticas pedagógicas inclusivas, baseadas na concepção de materiais didáticos e em adaptações necessárias para atingir o aluno, oferece a possibilidade de enriquecer a aprendizagem e ampliação do conhecimento dos alunos em sala de aula. Essa flexibilidade nas adaptações de recursos pedagógicos é “outro fator que contribui para a remoção das barreiras de aprendizagem. Traduz-se pela capacidade do professor de modificar planos e atividades à medida que as reações dos alunos vão oferecendo novas pistas” (CARVALHO, 2007, p.65). Segundo Carvalho (2007):

As adaptações Curriculares consistem em modificações espontaneamente realizadas pelos professores e, também, em todas as estratégias que são intencionalmente organizadas para dar respostas às necessidades de cada aluno, particularmente dos que apresentam dificuldades na aprendizagem. (CARVALHO, 2007 pág. 82)

Mas, para que os estudantes tenham acesso à adaptação curricular necessária para desenvolver suas potencialidades e romper com as barreiras existentes na instituição de ensino, é necessário que o poder público garanta o pleno acesso ao currículo escolar. Com isso, a LBI (2015) também traz o seguinte:

III - projeto pedagógico que institucionalize o atendimento educacional especializado, assim como os demais serviços e adaptações razoáveis, para atender às características dos estudantes com deficiência e garantir o seu pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia. (BRASIL, 2015)

Após a análise feita até aqui, fica clara a importância da Educação Inclusiva na sociedade. Também é importante enfatizar, entretanto, quem são os alunos alvos da educação inclusiva, especialmente da Educação Especial que conta com a ajuda do AEE. Desse ponto de vista, o inciso III do artigo 4 da Lei nº. 12.796, que estabelece diretrizes e bases educacionais nacionais com o objetivo de organizar a formação do corpo docente, garante o seguinte:

III - dada atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino; (BRASIL, 2013)

Com isso, o atendimento é voltado para discentes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento (atualmente as pessoas com TEA) e altas habilidades ou superdotação, e deve ser ofertado na rede regular de ensino em todas as etapas e modalidades refletindo no princípio da inclusão. Diante disso, a pesquisa focou nas Pessoas com Deficiência (PcDs), com ênfase nos alunos com deficiência em sala de aula, buscando compreender quem são essas pessoas. Neste contexto, a LBI (2015) define:

Art. 2º Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2015)

Com base nas análises realizadas até o momento, as pesquisas na área da educação incluem discussões sobre a importância da modificação do ensino para a educação de pessoas com deficiência. Na educação inclusiva, autores como Mantoan (2003) e Carvalho (2007 e 2011) defendem que os professores têm em sala alunos diferentes uns dos outros, tornando a turma diversa, e isso possui implicações na forma de aprender. Precisamos refletir sobre essa diversidade para que não ocorra somente a inserção física dos alunos na escola regular, logo, para que não perpetue-se o conceito de integração.

Com intuito de tornar as instituições de ensino mais inclusivas progressivamente, há nas práticas pedagógicas a utilização de tecnologias assistivas ou produtos técnicos. O conceito de Tecnologia Assistiva (TA) no Brasil é regido pela LBI (2015) que o conceitua como:

Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão escolar. (BRASIL, 2015)

Para as pessoas com deficiência, às tecnologias assistivas desempenham um papel fundamental no desenvolvimento da autonomia e independência em suas atividades cotidianas, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida através da introdução desses recursos em seu dia a dia. A esse respeito, Manzini, afirma que:

Os recursos de tecnologia assistiva estão muito próximos do nosso dia a dia. Ora eles 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 um veículo adaptado para uma pessoa com deficiência. (MANZINI, 2005, p. 82)

Podemos perceber que as tecnologias assistivas não são obrigatoriamente ferramentas com altas tecnologias, como pode ser facilmente confundida devido a sua nomenclatura. As TAs possuem três níveis tecnológicos diferentes: a de baixa tecnologia, como uma bengala; as de média tecnologia, que apresentam algum tipo de eletrônica em sua construção como é o caso dos acionadores; e a TA de altas tecnologias que são aquelas que possuem componentes eletrônicos mais

elaborados e tecnologias mais complexas, fazendo com que tenham um custo mais elevado do que os outros tipos de TAs, como é o caso dos *softwares* (CIVIAM, s.d). Dentro dessa linha, as tecnologias assistivas ainda podem ser classificadas em dois segmentos principais: Recursos de Tecnologia Assistiva e Serviços de Tecnologia Assistiva.

Os Recursos de Tecnologia Assistiva compreendem um grande conjunto de ferramentas, como equipamentos, componentes, produtos ou sistemas fabricados em série ou sob medida, utilizados para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência. O objetivo principal destes recursos é proporcionar a independência e autonomia ao PcD. Desta forma, podem ser considerados recursos de TA desde ferramentas simples como uma bengala ou um lápis com adaptador, até complexos sistemas computadorizados (IFRS, 2021).

Além disso, o Centro de Tecnologia Assistiva (CTA) do IFRS de Bento Gonçalves no Rio Grande do Sul oferece importantes subsídios sobre acessibilidade digital e tecnologia assistiva. No site do CTA, é possível acessar o conceito de tecnologia assistiva, bem como diversos recursos que estão disponíveis de forma pública e gratuita, contribuindo para a inclusão de pessoas com deficiência. Alguns recursos de tecnologia assistiva disponíveis no *site* são: Leitores de tela; Ampliadores de tela; Software de mudança no esquema de cores; Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA); Alternativas para mouse e Alternativas para teclado; Conversor de fala para texto; Conversor de texto para áudio; Tradutores de Língua Portuguesa para Libras; Facilitar a leitura na *web*; Atalhos de acessibilidade dos sistemas operacionais; Ferramenta para gerar modelos 3D de placas Braille (IFRS, 2022).

Já os Serviços de Tecnologia Assistiva são aqueles que auxiliam uma pessoa com deficiência a escolher, comprar, utilizar e avaliar os recursos de TA. Neste caso, podem estar envolvidos profissionais de diferentes áreas que proporcionam para as pessoas a funcionalidade e a participação neste meio, sendo um sistema transdisciplinar. Os serviços de TA incluem os profissionais da área da saúde como terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, fonoaudiólogos e médicos. Já os profissionais da área da educação são os professores, monitores, profissionais do AEE e intérpretes de Libras. Também podem estar envolvidos profissionais da área

da informática e engenharia, dentre outros. (IFRS, 2021)

Após as considerações realizadas até aqui, a presente pesquisa consiste na elaboração de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) referente ao curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química, oferecido pelo Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Porto Alegre. A pesquisa tem como objetivo geral analisar as práticas pedagógicas que envolvem o uso de tecnologias assistivas para a inclusão de pessoas com deficiência nos anos finais do ensino fundamental (6° ao 9° ano) na disciplina de Ciências, bem como nas disciplinas de Biologia e Química no ensino médio.

Com isso, o trabalho está organizado desta forma: **1** Introdução e Referencial Teórico; **2** Inquietações e Justificativa para a Elaboração da Pesquisa; **3** Objetivos, sendo que o **3.1** Objetivo Geral e o **3.2** Objetivos Específicos; **4** Metodologia; **5** Análise e Discussão de Resultados; **6** Considerações Finais. E além destes, no final, estão as referências bibliográficas.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar as práticas pedagógicas que utilizam tecnologias assistivas visando a inclusão de estudantes com deficiência nas disciplinas de Ciências, Biologia e Química, nos anos finais do Ensino Fundamental (6° ao 9° ano) e no Ensino Médio identificando estratégias eficazes para garantir acessibilidade e participação plena no processo de ensino e aprendizagem.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Classificar os tipos de deficiências abordadas nas adaptações pedagógicas, para compreender quais grupos de estudantes estão sendo contemplados.
- Identificar as principais metodologias de ensino adaptadas, presentes nos trabalhos acadêmicos e pesquisas de bases de dados, com o objetivo de sugerir práticas pedagógicas que promovam a inclusão efetiva dos estudantes com deficiência.

## 4 METODOLOGIA

A presente pesquisa tem por objetivo e grau de problema a pesquisa exploratória, onde propôs-se a investigar a adaptação de atividades utilizando de recursos educacionais como as tecnologias assistivas para pessoas com deficiência nas disciplinas de Ciências, Biologia e Química. Com isso, segundo Antonio Carlos Gil (2002), a pesquisa exploratória é adequada para temas que necessitam ser analisados e compreendidos de forma mais detalhada com vista de torná-la mais explícita, sendo essencial quando se busca sistematizar conhecimentos em áreas ainda pouco discutidas, como a inclusão escolar.

Dessa forma, para Antonio Carlos Gil (2002), a pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema, permitindo a construção de hipóteses ou melhoramento de ideias. Ele destaca a necessidade de revisão bibliográfica detalhada para garantir uma compreensão ampla do campo de estudo. Uma vez que a revisão literária é a base para detectar lacunas, tendências e boas práticas em termos de acessibilidade curricular e recursos para pessoas com deficiência, a escolha da metodologia qualitativa está alinhada com essa perspectiva.

Nesta pesquisa, a análise dos estudos encontrados na literatura permitiu compreender as práticas pedagógicas implementadas com alunos com deficiência na educação básica, especialmente na área de Ciências da Natureza por meio de um olhar qualitativo. Assim sendo, Minayo (2010) complementa ao afirmar que a pesquisa qualitativa procura o entendimento dos fenômenos sociais a partir da perspectiva do sujeito envolvido na mesma, destacando sua abordagem de questões complexas e significados que não podem ser quantificados em números.

A metodologia utilizada na elaboração do trabalho, consistiu em uma pesquisa exploratória com foco em artigos científicos coletados por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), com a utilização da base de dados Oasisbr e o Portal de Periódicos da Capes, buscando artigos científicos, abordando um recorte temporal de 10 anos que vai do ano de 2014 até o ano de 2024. Essa abordagem sistemática permite uma triagem dos trabalhos que tratam da elaboração e da utilização de materiais didáticos acessíveis, o uso de tecnologias assistivas e

estratégias de ensino inclusivo.

Contextualizando as bases de dados utilizadas no desenvolvimento do TCC, o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) é um dos maiores acervos científicos virtuais do País, que reúne e disponibiliza conteúdos como artigos, referências, estatísticas, material audiovisual, normas técnicas, teses, dissertações, livros e obras de referência (CAPES, 2024). Já o Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto (Oasisbr), também utilizado na pesquisa, é uma plataforma de busca multidisciplinar. Essa plataforma reúne conteúdos acadêmicos de diversas áreas de conhecimento, proporcionando acesso gratuito a artigos, teses, dissertações, e outras produções científicas. A Oasisbr é mantida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e é uma ferramenta útil para estudantes, pesquisadores e professores que buscam referências, fontes para trabalhos acadêmicos e revisão bibliográfica. (OASISBR, 2024).

As expressões de busca utilizadas nas bases de dados citadas anteriormente, foram ao total 9 expressões: (inclusão) AND (“ensino de ciências”) AND (“biologia e química”) AND (“tecnologia assistiva”); (“educação inclusiva”) AND (“tecnologia assistiva”) AND (“ensino de ciências da natureza”); (inclusão) AND (“tecnologias assistivas”) AND (“ensino de ciências da natureza”); (inclusão) AND (“tecnologias assistivas”) AND (“ensino de ciências”); (“tecnologia assistiva”) AND (“ensino de ciências”); (“recurso didático”) AND (“ensino de ciências”) AND (“educação especial”); (“recurso didático”) AND (“ensino de ciências”) AND (“educação inclusiva”); (“recurso didático”) AND (química) AND (“educação inclusiva”); (“recurso didático”) AND (biologia) AND (“educação inclusiva”). Essas expressões foram utilizadas tanto no Portal de Periódicos da Capes como também foram utilizadas no Oasisbr para um melhor estudo da arte.

Nesse sentido, foram recuperados documentos para compor o estado da arte dessa pesquisa, utilizando-se de um documento designado Protocolo, desenvolvido pela Biblioteca Clóvis Vergara Marques que está localizada no IFRS, campus Porto Alegre. Preencheu-se uma Tabela de Resultados que faz parte do protocolo da

biblioteca, esse protocolo tem como função a organização e o auxílio para a busca de trabalhos acadêmicos com a assistência dos professores da biblioteca.

**Quadro 1:** Tabela de Resultados

BASE	EXPRESSÃO DE BUSCA	RESULTADOS	RELAÇÃO COM A PESQUISA
Portal de Periódicos Capes	(inclusão) AND (“ensino de ciências”) AND (“biologia e química”) AND (“tecnologia assistiva”)	0	0
Portal de Periódicos Capes	(“educação inclusiva”) AND (“tecnologia assistiva”) AND (“ensino de ciências da natureza”)	5	0
Portal de Periódicos Capes	(inclusão) AND (“tecnologias assistivas”) AND (“ensino de ciências da natureza”)	8	0
Portal de Periódicos Capes	(inclusão) AND (“tecnologias assistivas”) AND (“ensino de ciências”)	88	1
Portal de Periódicos Capes	(“tecnologia assistiva”) AND (“ensino de ciências”)	5	4
Portal de Periódicos Capes	(“recurso didático”) AND (“ensino de ciências”) AND (“educação especial”)	25	1
Portal de Periódicos Capes	(“recurso didático”) AND (“ensino de ciências”) AND (“educação inclusiva”)	20	1
Portal de Periódicos Capes	(“recurso didático”) AND (química) AND (“educação inclusiva”)	8	1
Portal de Periódicos Capes	(“recurso didático”) AND (biologia) AND (“educação inclusiva”)	9	1
OASISBR	(inclusão) AND (“ensino de ciências”) AND (“biologia e química”) AND (“tecnologia assistiva”)	0	0
OASISBR	(“educação inclusiva”) AND (“tecnologia assistiva”) AND (“ensino de ciências da natureza”)	0	0
OASISBR	(inclusão) AND (“tecnologias	43	0

	assistivas”) AND (“ensino de ciências)		
OASISBR	(“tecnologia assistiva”) AND (“ensino de ciências”)	7	1
OASISBR	(“recurso didático”) AND (“ensino de ciências”) AND (“educação especial”)	14	1
OASISBR	(“recurso didático”) AND (“ensino de ciências”) AND (“educação inclusiva”)	16	1
OASISBR	(“recurso didático”) AND (química) AND (“educação inclusiva”)	6	1
OASISBR	(“recurso didático”) AND (biologia) AND (“educação inclusiva”)	11	0
<b>TOTAL</b>			<b>13</b>

Após montar o quadro acima com as bases de dados utilizadas, as expressões de busca, os resultados e a relação com a pesquisa, foi feita uma leitura técnica (título, palavra-chave e resumo) dos documentos recuperados para analisar aqueles que seriam de interesse do trabalho. Dessa forma, os artigos encontrados são referentes a utilização de tecnologias assistivas/recursos didáticos utilizados em sala de aula com alunos com deficiência.

Na revisão sistemática da literatura, buscou-se não utilizar artigos que se referiam a revisões bibliográficas ou produções realizadas por cursos superiores que produziam algum tipo de recurso didático, mas que não eram aplicados em sala de aula com os alunos, permanecendo restritos ao ambiente universitário. Diante disso, foram selecionados para este trabalho apenas os artigos que abordaram a produção e o uso de tecnologia assistiva, incluindo aquelas de baixa tecnologia que são recursos mais simples, de baixo custo e fácil acesso como é o caso do recurso didático, aplicadas com o público-alvo na educação básica, especificamente nas disciplinas de Ciências da Natureza. Por essa razão, há nas expressões de busca a expressão “recurso didático”, pois TAs é qualquer equipamento, produto ou serviço que tem o objetivo de auxiliar as pessoas com deficiência em sua autonomia. O objetivo foi analisar a aplicabilidade desses recursos em contextos de ensino com o

público-alvo da pesquisa, avaliando sua efetividade e a inclusão destes alunos em sala de aula.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Para a base teórica sobre o direito à educação inclusiva e as políticas públicas que orientam esse processo no Brasil, foram revisados autores que discutem o conceito de inclusão e que são referência no tema no Brasil e no mundo, como Mantoan (2003), Carvalho (2007 e 2011) e Booth e Ainscow (2002). A pesquisa também abordou as políticas públicas que norteiam a educação inclusiva no Brasil, como a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) e as diretrizes curriculares para a educação das pessoas com deficiência.

O trabalho buscou realizar um levantamento de estudos sobre a aplicação das tecnologias assistivas, incluindo aquelas com baixa tecnologia que são conhecidas como recursos didáticos/ recursos pedagógicos no ensino de Ciências, Biologia e Química, tendo como centro as ferramentas que favoreçam a inclusão, como *softwares* educativos, materiais táteis, recursos visuais e sonoros. A exploração das TAs durante a análise se evidenciou, pois essas ferramentas nos dias atuais mostram-se importantes no cotidiano das pessoas com deficiência e na inclusão escolar de alunos com diferentes tipos de especificidades. As TAs oferecem novas possibilidades pedagógicas para garantir a aprendizagem de todos os estudantes, sendo desde materiais táteis e visuais até plataformas digitais acessíveis, utilizando ou não tecnologias.

Com as análises dos artigos encontrados relacionados ao TCC, elaborou-se uma tabela denominada “Tabela de Artigos Selecionados” que contém a fonte de informação, o título dos artigos, o ano de publicação e as palavras-chaves de cada um dos trabalhos analisados. Abaixo, no quadro 2 se encontra a tabela referida.

**Quadro 2:** Tabela de Artigos Selecionados

	<b>Fonte de Informação</b>	<b>Título</b>	<b>Ano de Publicação</b>	<b>Palavras-chave</b>	<b>Autores</b>
<b>1</b>	Portal de Periódicos	Audiodescrição no ensino de ciências	2023	Audiodescrição, Educação	Edinalvo Jeronimo

	da Capes	biológicas: uma experiência no ensino médio com o ensino sobre células		inclusiva, Barreiras atitudinais, Pessoas com deficiência.	Pereira do Nascimento  Ernani Nunes Ribeiro
2	Portal de Periódicos da Capes	Tecnologias Assistivas no Ensino de Ciências a Discentes com Deficiência Visual: A Perspectiva de suas Professora	2021	Ensino de ciências; Recursos de tecnologia assistiva; Educação inclusiva	Tatiane Santos Silva  Myrna Friederichs Landim de Souza
3	Portal de Periódicos da Capes	<b>Deu Ciência na Costura: Modelo Celular Didático Artesanal</b>	<b>2018</b>	<b>Ensino de ciências, modelo, citologia.</b>	<b>Edilaine Morais Souza</b>  <b>Jorge Cardoso Messeder</b>
4	Portal de Periódicos da Capes	O potencial de um modelo didático tátil como recurso para a educação inclusiva de alunos com deficiência visual no ensino de ciências	2024	educação Inclusiva; modelos didáticos táteis; sala de recursos multifuncionais; anatomia animal.	Nicolle Gonçalves Moreira  Maria Clara Borges Gomes  Samuel Molina Schnorr
5	Portal de Periódicos da Capes	O uso da tecnologia assistiva no processo de ensino e aprendizagem de alunos com tea no componente curricular de ciências na educação básica	2022	ensino de ciências, tea, tecnologia assistiva	Bianca de Fátima Fonseca Jardim Pantoja  Marcelo Marques de Araújo  Jussara Cassiano Nascimento
6	Portal de Periódicos da Capes	Observação Inclusiva: O Uso da Tecnologia Assistiva na Experimentação no Ensino de Química	2017	Ensino de Química; Deficiência Visual; Tecnologia	Anna Maria Canavarro Benite  Claudio

				Assistiva; Experimentação	Roberto Machado Benite  Fernanda Araujo França Bonomo  Gustavo Nobre Vargas  Ramon José de Souza Araújo  Daniell Rodrigues Alves
7	Portal de Periódicos da Capes	Extração do óleo essencial do abacaxi como proposta de experimentação para alunos com deficiência visual	2019	Ensino de Química; Experimentação ; Óleos essenciais; Ferramentas culturais; Tecnologia Assistiva.	Anna Maria Canavarro Benite  Claudio Roberto Machado Benite  Gustavo Nobre Vargas  Mislenada Silva Gomes Oliveira
8	Portal de Periódicos da Capes	Educação Inclusiva: Modelo Didático de Peixe para Alunos com Deficiência Visual no Ensino de Ciências e Biologia	2019	recurso didático, peixe ósseo, cego, conhecimento	Jamille Ferreira Lima Santos  Marcelo Fulgêncio Guedes de Brito
9	Portal de Periódicos da Capes	Inclusão de Alunos com Deficiência Visual no Ensino de Química: Desenvolvimento de um Kit Didático para o Estudo da Teoria da Dissociação Eletrolítica de Arrhenius	2020	Kit Didático; Educação Inclusiva; Ensino de Química; Deficiência Visual	Adiel Henrique de Oliveira Pontes  Evellyn Delgado Pereira de Araújo

					<p>João Batista Moura de Resende Filho</p> <p>Maria das Graças Negreiros de Medeiros</p> <p>Vanúbia Pontes dos Santos</p>
10	OASISBR	Uso de tecnologias assistivas para o ensino de astronomia a alunos deficientes visuais e auditivos	2021	Ensino de Astronomia, Materiais táteis, Inclusão, Materiais de baixo custo	<p>Arilson Paganotti</p> <p>Ana Rachel Carvalho Leão</p> <p>Crislayne Aparecida Modesto Reis</p> <p>Marcos Rincon Voelzke</p>
11	OASISBR	<b>Jogo Didático para Ensinar Ciências com Imagens para Alunos Cegos com Auxílio da Audiodescrição</b>	2019	<b>Ensino de ciências; Tecnologia Assistiva; Cegos; Audiodescrição; Jogo.</b>	<p><b>Eduarda Maria Coltro</b></p> <p><b>Mariana Dezinho</b></p>
12	OASISBR	Jogos pedagógicos:Um recurso didático para a aprendizagem de Ciências e Matemática na educação inclusiva para o ensino fundamental-anos finais	2021	Ensino fundamental; Ensino de ciências e matemática; Educação inclusiva; Jogos pedagógicos	<p>Andressa Venturini</p> <p>Sandra Cadore Peixoto</p>
13	OASIS	Recurso didático acessível sobre processos de separação de misturas para alunos com deficiência visual	2021	Deficiência visual, Ensino de Química, Recurso didático, Educação	<p>Aires da Conceição Silva</p> <p>Thamiris Pereira Cid</p>

				Inclusiva.	Anne Caroline da Silva Rocha  Vanessa de Souza Nogueira Penco  Ana Paula Sodré da Silva Estevão
--	--	--	--	------------	---

Na investigação detalhada dos artigos selecionados para compor a análise do presente TCC, foram utilizados métodos da leitura analítica dos textos, como proposto por Severino (2007), para avaliar a relevância e a aplicabilidade dos conteúdos encontrados. Observou-se que dois dos treze artigos não apresentavam relação com a pesquisa. O título e o resumo desses trabalhos sugeriam que os produtos educacionais haviam sido aplicados em sala de aula com pessoas com deficiência. Contudo, ao analisar o conteúdo textual completo, chegou-se à conclusão de que as TAs desenvolvidas não foram efetivamente aplicadas em sala de aula com o público-alvo.

Em um dos artigos denominado “Jogo Didático para Ensinar Ciências com Imagens para Alunos Cegos com Auxílio da Audiodescrição” (COLTRO e DEZINHO, 2019) que está em negrito na tabela anterior, especificamente na linha 11, foi desenvolvido um jogo educacional que foi testado com professores de diversas áreas do ensino para auxiliá-los a melhorar o desenvolvimento do material didático para os seus alunos, mas não foi aplicado com o aluno que utilizaria do produto educacional. O outro artigo que saiu do corpo da análise através da leitura analítica foi o “Deu ciência na costura: Modelo celular didático artesanal” (MESSEDER e SOUZA, 2018) que também está em negrito na tabela na linha 3. Neste, foi desenvolvido um material tátil através da costura, mas não foi aplicado em sala de aula para analisar as suas potencialidades pelos alunos foco da pesquisa.

Essas observações anteriores, corroboram com a importância de que a TA e os recursos didáticos adaptados sejam efetivamente testados e aplicados em contextos de aprendizagem com alunos que realmente beneficiam-se delas. A teoria

e a prática no contexto educacional precisam caminhar juntas, especialmente no que diz respeito à educação inclusiva, onde a adaptação e a validação dos recursos são fundamentais para que estes cumpram seu papel de mediar o processo de aprendizagem de forma efetiva dos alunos com deficiência. Assim, a ausência de aplicação prática dos produtos dos artigos não utilizados em questão, limita o valor para uma análise crítica sobre a utilização de TAs neste contexto. Conforme destaca Mantoan (2003), o professor precisa conhecer os seus alunos para participar da caminhada do saber e entender melhor as dificuldades e possibilidades de cada um.

Nesse sentido, Carvalho (2011) defende que independentemente dos níveis de planejamento e organização dos sistemas inclusivos, para os objetivos serem atingidos, a discussão dos princípios necessitam orientar as decisões e ações cruciais. Para isso, é necessário que as pessoas com deficiência sejam levadas em consideração nesse processo, sendo escutadas e incluídas nos planejamentos institucionais, planejamento de recursos para auxiliá-los e especificamente dentro da sala de aula com o professor.

Outro dado que a RSL indicou, foi que a maioria das pesquisas foram realizadas com alunos do ensino fundamental, na disciplina de Ciências, sendo em sete desses artigos. Já, nas disciplinas de Química e Biologia no ensino médio observou-se uma lacuna na literatura sobre adaptações pedagógicas, com isso no ensino de química a inserção de tecnologias assistivas foram citadas em três artigos e na disciplina de Biologia foi citada somente uma vez no artigo restante. Isso pode ser um indicativo da complexidade das disciplinas do ensino médio, pois são mais abstratas e se tornam progressivamente mais distantes do cotidiano dos alunos. Conseqüentemente, essas disciplinas exigem uma maior abstração dos conteúdos pelos alunos e experimentação prática para uma aprendizagem significativa.

Em um dos artigos analisados denominado “Audiodescrição no ensino de ciências biológicas: uma experiência no ensino médio com o ensino sobre células” de Nascimento e Ribeiro (2023), os autores partem da problemática sobre a utilização do livro didático no ensino de Biologia com um aluno com deficiência visual que necessita de outros meios para atingir a aprendizagem do conteúdo. Nesse sentido, para El-Hani (2002), o ensino de Ciências e Biologia falha por estar

centrado em uma abordagem enciclopédica, que dá prioridade à memorização ao invés de incentivar o desenvolvimento do pensamento crítico e científico nos estudantes. Além deste incentivo, é essencial proporcionar outros recursos que possibilitem a inclusão e a aprendizagem efetiva desse aluno. No caso abordado no artigo, é a utilização da TA de audiodescrição das imagens do livro didático para uma compreensão maior sobre as células.

Além dos dados anteriores, muitos dos artigos encontrados nas fontes de informação estão relacionados à formação do professor e a perspectiva dos professores no processo da inclusão. Isso é observado quando de 265 artigos somente treze artigos entram na análise, alguns por não serem das disciplinas escolhidas para compor a pesquisa, no caso da área da Ciências, mas muitos destes artigos são relacionados ao professor como centro.

Quando entramos em uma escola, especificamente na sala de aula, vemos que muitas barreiras precisam ser superadas para que a inclusão seja efetiva. Há as formações continuadas para os professores, mas é necessário que haja uma mudança no atual paradigma educacional como Mantoan (2003) defende. Uma mudança das formas de como as disciplinas estão dispostas, o ensino curricular, uma mudança nas práticas pedagógicas, ou seja, uma mudança tanto no sistema escolar como uma mudança particular no professor. Além disso, Mantoan (2003, p.14) argumenta que “se o que pretendemos é que a escola seja inclusiva, é urgente que seus planos se redefinam para uma educação voltada para a cidadania global, plena, livre de preconceitos e que reconhece e valoriza as diferenças”. Com isso, Carvalho (2011) também defende que para a superação de barreiras não depende somente dos educadores e da escola para acontecer e sim de uma articulação entre políticas públicas e a sociedade, ou seja, é de âmbito coletivo. Isso exige mais que disposição; são necessárias ações definidas que assegurem o desempenho positivo de escolas de qualidade, inclusivas e acessíveis a todos os alunos.

Pôde-se perceber na análise o longo período para o desenvolvimento do material didático e a importância do auxílio de pessoas de outros âmbitos sociais para a produção e o estudo dessas ferramentas, como os alunos de universidades. Um exemplo é o trabalho de Santos e Brito (2019) denominado “Educação Inclusiva:

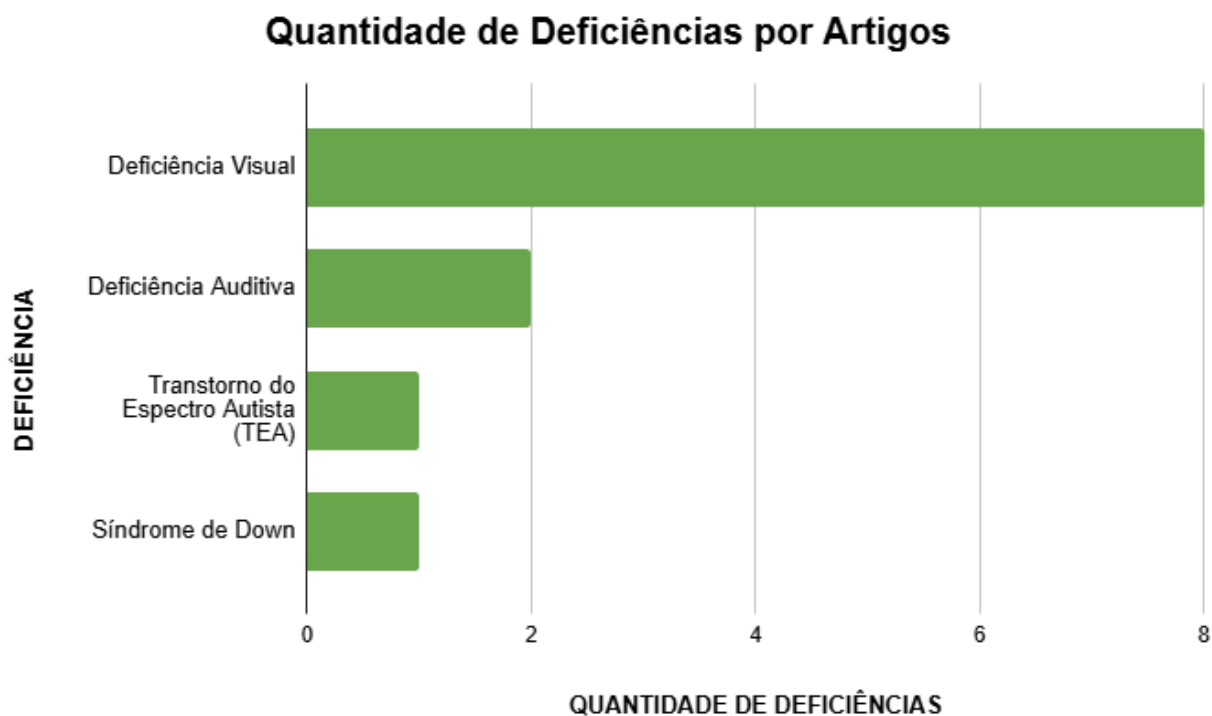
Modelo Didático de Peixe para Alunos com Deficiência Visual no Ensino de Ciências e Biologia”, desenvolvido para estudantes com deficiência visual, que relata a construção de uma TA de baixa tecnologia, especificamente, um modelo didático tátil, onde todos os materiais foram pensados e testados para que o público-alvo atingisse o objetivo da aprendizagem que foi o reconhecimento da anatomia de um peixe ósseo. A finalização do modelo demandou cerca de três meses, um período extenso para a produção de apenas um recurso, sendo que a elaboração contou com mais de uma pessoa.

Esse exemplo ilustra como o processo de criação de materiais didáticos adaptados exige tempo e uma abordagem cuidadosa. Estudos como o de Santos e Brito (2019) reforçam que a qualidade e a eficácia das tecnologias assistivas dependem de um planejamento detalhado e da participação de pessoas que compreendam as especificidades do aluno, além dos próprios alunos em si.

Para Mantoan (2003), as parcerias das redes de ensino com grupos de pesquisa, professores de universidades e profissionais especializados são indicadas e importantes para a inclusão escolar para que as barreiras educacionais existentes sejam superadas, permitindo o desenvolvimento de estratégias de forma colaborativa. A partir dessas parcerias, é possível unir esforços para adaptar materiais, implementar tecnologias assistivas e criar um ambiente inclusivo. Dessa forma, o propósito final, que é garantir a inclusão dos alunos na educação básica, torna-se mais alcançável, pois cada aluno recebe o suporte necessário para participar e aprender junto aos colegas.

Para atingir um dos objetivos específicos que é classificar e descrever os tipos de deficiências mencionadas nos artigos, construiu-se um gráfico em barras, onde demonstra as principais deficiências abordadas.

**Figura 1:** Gráfico com as principais deficiências abordadas nos artigos encontrados no período de 2014 a 2024



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Portanto, ao realizar a RSL usando a metodologia descrita por Antonio Carlos Gil (2002), foi possível identificar que a maioria dos artigos encontrados são direcionados a pessoas com Deficiência Visual (DV), totalizando oito artigos de um montante de onze artigos. Duas propostas para pessoas com Deficiência Auditiva, uma proposta para um aluno com Síndrome de Down e uma proposta para um aluno com o Transtorno do Espectro Autista (TEA). Totalizando doze intervenções específicas para diferentes deficiências em onze artigos, uma vez que um dos estudos foi desenvolvido com mais de um aluno com tipos de deficiência diferentes.

Esse dado revela uma significativa preferência nas adaptações para deficiência visual, mostrando uma disparidade significativa em relação a outros tipos de deficiência, como o TEA que também exige adaptação educacional curricular e oferta de recursos adaptados ou TA. Os dados levantados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) no ano de 2023, aponta que 35,9% dos estudantes com TEA foram matriculados na educação básica, isto equivale para um total de 636.202, enquanto o número de estudantes brasileiros com deficiência visual matriculados na educação básica foi menor, sendo 7.321. Os

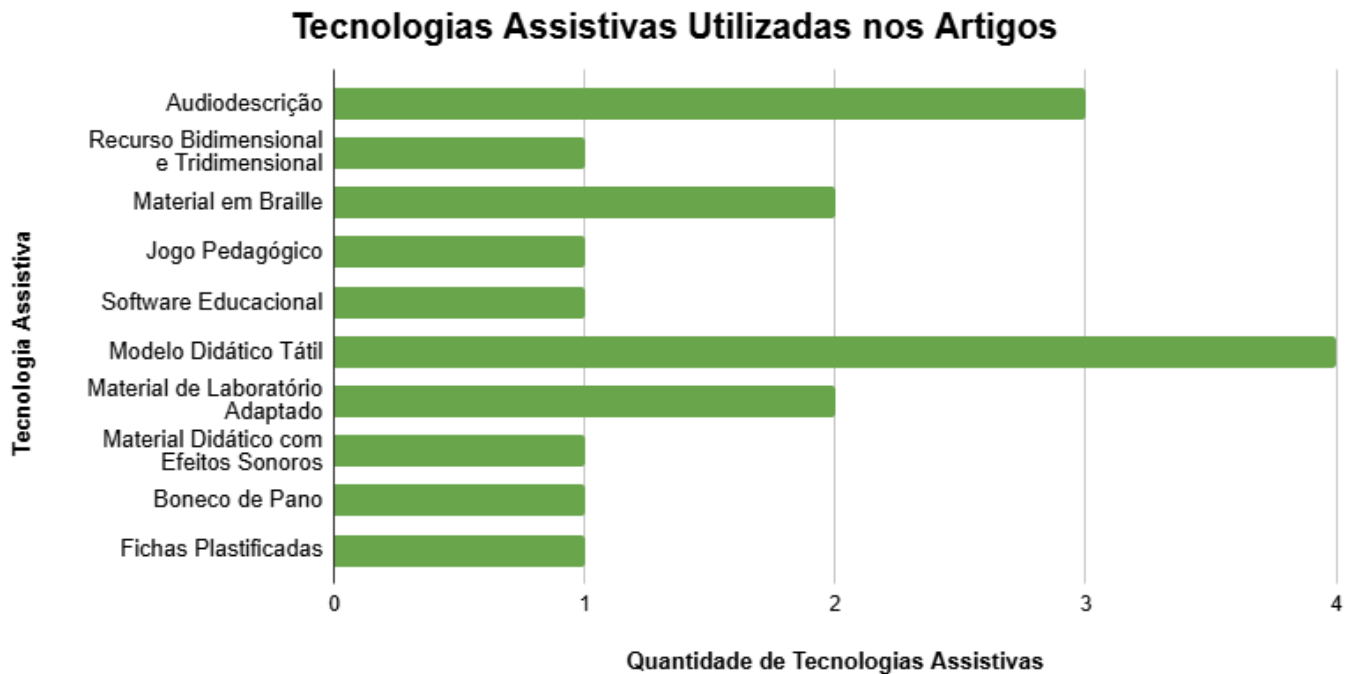
alunos com deficiência auditiva foram 20.008 alunos matriculados, a Surdocegueira foi de 693 e Síndrome de Down não consta nos dados divulgados.

Outra hipótese para a ênfase nas adaptações focada na deficiência visual seria um fato histórico, que resultou em uma maior familiaridade do sistema educacional com suas demandas. Além disso, no caso das TAs para a deficiência visual estão mais consolidadas, como o uso de livros em braille, recursos de leitura ampliada, softwares de leitura para deficientes visuais, o piso tátil, a bengala e entre outros. Já o TEA, é uma deficiência relativamente atual no âmbito científico e histórico, descrito pela primeira vez como “autismo”, pelo psiquiatra Eugen Bleuler (1887-1939) em 1908 e, posteriormente, pelo psiquiatra Leo Kanner (1894-1981) no ano de 1943. Com isso, tem se tornado mais reconhecido e diagnosticado corretamente apenas nas últimas décadas. Esse aumento significativo no diagnóstico e nas matrículas de alunos com TEA indica que há uma crescente necessidade de adaptações curriculares, tecnologias assistivas, profissionais de apoio e formações em nível universitário para os professores, além da formação continuada para atender as especificidades dessa e de outras deficiências.

Para Mantoan (2003), não é necessário que se utilize de diversas práticas de ensino escolar para cada uma das deficiências, separando-as em “caixinhas” para que haja a inclusão plena. Para ela, se o ensino for de boa qualidade, os alunos aprenderão, pois o professor levará em consideração os limites dos seus alunos e explorará suas possibilidades e potencialidades. Dessa forma, não se trata de uma aceitação passiva do desempenho escolar, mas sim de agir com realismo e coerência, reconhecendo que as escolas têm a missão de formar a nova geração, e não apenas uma parcela dela, composta pelos mais aptos e favorecidos.

Nessa perspectiva, para romper com as barreiras existentes independente da deficiência do aluno na educação básica, segundo Tony Booth e Mel Ainscow (2011), é fundamental identificar as barreiras à aprendizagem e isso não implica em apontar o que tem de errado com a escola. O processo da inclusão é incessante e envolve a remoção e o descobrir progressivo dos limites à participação e à aprendizagem dos discentes. Ou seja, entender as barreiras e elaborar planos para diminuí-las com o coletivo e com a colaboração entre a comunidade escolar.

**Figura 2:** Gráfico sobre as principais tecnologias utilizadas nos artigos analisados



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Na análise das principais tecnologias assistivas utilizadas, do montante de onze artigos examinados, o modelo didático tátil foi citado quatro vezes, a audiodescrição três vezes, o material em Braille e o material de laboratório adaptado foram citados duas vezes cada uma das expressões. Esses recursos são fundamentais para tornar o conteúdo acessível a alunos com diferentes especificidades, especialmente em atividades que exigem interpretação visual ou leitura de texto.

Além disso, algumas das tecnologias assistivas específicas aparecem apenas uma única vez ao longo dos onze artigos, indicando a variedade de recursos disponíveis para a prática pedagógica inclusiva. Entre essas tecnologias, salienta-se a utilização de recursos bidimensionais (2D) e tridimensionais (3D) para possibilitar a visualização de conceitos abstratos, relevante para as disciplinas de CN que muitas representações são feitas a partir de conceitos gerais, não representando essas ideias por fatos ou objetos reais, dificultando a aprendizagem dos alunos com

deficiência. Também apareceu a utilização de jogo pedagógico que possibilita o engajamento entre os alunos, *softwares* educacionais que auxiliam na aprendizagem e na autonomia dos estudantes, o material didático com efeitos sonoros para auxiliar na compreensão de conteúdos através do som, além de materiais específicos, como bonecos de pano e fichas plastificadas, que oferecem suporte tátil e visual para alunos com TEA que necessitam de materiais visuais para o desenvolvimento da sua aprendizagem.

A análise revela que alguns artigos apresentam mais de uma tecnologia assistiva aplicada simultaneamente com o público-alvo da pesquisa, o que reflete a importância de uma abordagem pedagógica múltipla. Esse uso combinado de recursos permite adaptar o ensino às particularidades de cada aluno, facilitando a inclusão e promovendo uma experiência de aprendizado mais ampla.

Em um dos artigos examinados, intitulado “O uso da tecnologia assistiva no processo de ensino e aprendizagem de alunos com tea no componente curricular de ciências na educação básica” de Pantoja, Araújo e Nascimento (2022), foram utilizados três tecnologias assistivas com um aluno TEA no sexto ano do ensino fundamental na disciplina de ciências, no conteúdo sobre o corpo humano. As TAs utilizadas foram o *Software* educacional “Casulo TEA”, fichas plastificadas e um boneco de pano. Com isso, o texto reflete sobre superar o ensino tradicional, ou seja, aquele no qual o professor é o detentor do conhecimento e os alunos ouvintes para um ensino onde o professor esteja preparado para adaptar suas práticas pedagógicas às necessidades específicas de seus alunos. Mantoan (2003) diz que:

Ensinar atendendo às diferenças dos alunos, mas sem diferenciar o ensino para cada um, depende, entre outras condições, de se abandonar um ensino transmissivo e de se adotar uma pedagogia ativa, dialógica, interativa, integradora. que se contrapõe a toda e qualquer visão unidirecional, de transferência unitária, individualizada e hierárquica do saber. (Mantoan, 2003, p.38).

Nessa mesma perspectiva, Tony Booth e Mel Ainscow (2011) justificam que o processo de aprendizagem inclusiva envolve atividades de apoio que englobam todos os professores, as crianças e suas famílias. O apoio individual é minimizado quando as práticas pedagógicas são concebidas para apoiar a participação de todos

os alunos e não somente a participação dos alunos com deficiência. Quando o professor reconhece a diversidade da turma, o planejamento da aula é pensado para todos os discentes e, em consequência, esse apoio ocorre. Também é dado quando há cooperação entre as crianças, para difundir o aprendizado como um todo e garantir que a linguagem seja compreendida de maneira clara por todos os alunos.

Com isso, Bersch (2006, pg.92) defende que “a aplicação da Tecnologia Assistiva na educação vai além de simplesmente auxiliar o aluno a ‘fazer’ tarefas pretendidas. Nela, encontramos meios de o aluno ‘ser’ e atuar de forma construtiva no seu processo de desenvolvimento”. Ao introduzir a TA na sala de aula, os professores não apenas facilitam a realização das atividades de seus alunos, mas também criam um ambiente onde eles se veem como agentes ativos em sua própria aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de suas potencialidades e de sua aprendizagem através do trabalho educacional desenvolvido com utilização dessas ferramentas. Portanto, a tecnologia assistiva resulta em um recurso transformador, não só para facilitar as atividades, mas também para promover o desenvolvimento inclusivo e igual para todos os alunos.

Desse modo, Mantoan (2003) argumenta que se buscamos uma escola com uma inclusão plena, é necessário que os seus planos se transformem. Com isso, ela defende que a educação deve ser orientada para a construção de uma escola inclusiva, adaptando seus projetos para promover uma educação focada na cidadania plena e sem preconceitos, que reconheça e valorize as diferenças, ou seja, um lugar onde haja diversidade. Mais uma vez cito Mantoan (1997) que diz que:

(...) a inclusão é um motivo para que a escola se modernize e os professores aperfeiçoem suas práticas e, assim sendo, a inclusão escolar de pessoas deficientes torna-se uma consequência natural de todo um esforço de atualização e de reestruturação das condições atuais do ensino básico. (MANTOAN, 1997, p.120)

Ao final, a análise das utilizações das TAs nas práticas pedagógicas para alunos com deficiência permitiu identificar práticas inclusivas e os desafios ainda presentes no contexto educacional. O trabalho não apenas contribui para a discussão teórica sobre a inclusão, mas também oferece uma perspectiva prática das possibilidades de ensino, apoiando professores e escolas no desenvolvimento

de práticas mais inclusivas.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise dos artigos selecionados revelou um cenário das diferentes TAs utilizadas para promover a aprendizagem inclusiva, como o uso de softwares educativos, modelos didáticos táteis, audiodescrição, recursos sonoros e instrumentos de laboratório adaptados. Essas ferramentas se mostraram essenciais para garantir a participação ativa de alunos com deficiência, permitindo novas formas de ensino que incluam os alunos independente de suas especificidades. Especificamente na área de Ciências da Natureza, é relevante que novas práticas pedagógicas, como as TAs, sejam aplicadas pelos professores para que aconteça o processo da inclusão em disciplinas que tratam conceitos mais abstratos como é o caso de biologia e química. Neste caso, o ensino carece de práticas pedagógicas voltadas para o aluno, de uma forma que todos entendam o conteúdo que está sendo apresentado, buscando formas de romper com as barreiras enfrentadas pelas pessoas com deficiência.

Considerando as principais deficiências em cada um dos artigos, constatou-se uma predominância de recursos pedagógicos adaptados para pessoas com deficiência visual, o que reflete o fato de que estudos sobre outras deficiências são mais recentes, tanto do ponto de vista histórico quanto científico. Além disso, também há o fator da complexidade de lidar pedagogicamente com outras deficiências mais recentes em sala de aula. Neste caso, o estudo apontou uma lacuna relacionada a outros tipos de deficiência, como o TEA, que embora seja uma deficiência em número cada vez maior, principalmente nas matrículas da educação básica como apontou o INEP, ainda necessita de investimentos em pesquisas na área da educação e de um olhar mais atento a essa nova demanda escolar.

Ao final deste trabalho, destacou-se a relevância das políticas públicas sobre inclusão, como a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), e a necessidade de articulações entre políticas públicas e a sociedade para buscar e assegurar uma educação de qualidade para todos. A criação de projetos e leis são fundamentais, mas mais que isso, o investimento para que essas leis se cumpram e cheguem às escolas efetivamente é essencial. Para além das leis e investimentos indispensáveis, é

fundamental a formação continuada dos docentes e a inserção de disciplinas relacionadas à inclusão nas licenciaturas para que os novos professores que virão superar os desafios enfrentados diariamente nas instituições e garantam que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade e inclusiva. Além disso, para que eles possam ser a mudança transformadora naquele local.

Dessa forma, o trabalho contribui para o debate sobre as possibilidades de uma educação inclusiva mais efetiva, pois a inclusão escolar é um processo contínuo. Segundo Carvalho (2011, p. 6), “a inclusão é processo e não um estado”, é algo que está em movimento e que está acontecendo ou que precisa acontecer o mais breve possível. Esse processo contínuo requer o comprometimento de todos os envolvidos, principalmente dos professores, e isso implica em uma transformação dentro e fora da sala de aula, sendo que as TAs desempenham um papel importante ao possibilitar o acesso e a participação ativa de alunos com deficiência no contexto educacional. Desse modo, como foi referido anteriormente, Carvalho (2011) e Mantoan (2003) justificam que a inclusão escolar não deve ser vista de forma separada, mas sim como parte de um movimento coletivo que envolve a sociedade em geral. O processo de inclusão exige uma transformação na forma como a educação e a sociedade estão organizadas, com foco na diversidade e no conhecimento das diferentes especificidades das pessoas com deficiência.

Por fim, a reflexão na prática pedagógica transformadora, alinhadas a políticas públicas e a uma sociedade inclusiva, são essenciais para construir uma educação que efetivamente atenda às necessidades de todos os alunos, garantindo o direito ao acesso de todos à educação, como propõe a Constituição Federal de 1988.

Com isso, finalizo o meu TCC com uma citação de Paulo Freire (1996, p.18) que diz que “na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.” Que tenhamos essa postura de repensar nossas práticas, de ser um professor reflexivo, considerando a aprendizagem de todos os nossos alunos, buscando outras metodologias e recursos que atinjam,

integralmente, os discentes. Que permaneçamos em constante diálogo, pela busca da inclusão plena e pelos direitos previstos em lei às pessoas com deficiência.

## REFERÊNCIAS

Bersch, R. (2006). Tecnologia Assistiva e educação inclusiva. Ensaios Pedagógicos, Brasília: SEESP/MEC, 89-94.

BRASIL, Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm)>. Acesso em 03 de novembro de 2023.

BRASIL, Lei nº 12796 de 4 de abril de 2013. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/lei/l12796.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12796.htm)>. Acesso em: 05 de novembro de 2023

BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm#:~:text=26..da%20economia%20e%20da%20clientela.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm#:~:text=26..da%20economia%20e%20da%20clientela.)>. Acesso em: 03 de novembro de 2023.

BRASIL. **Matrículas na educação especial chegam a mais de 1,7 milhão**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/matriculas-na-educacao-especial-chegam-a-mais-de-1-7-milhao>. Acesso em 02 de novembro de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Marcos Políticos-Legais da Educação Especial: Na Perspectiva da Educação Inclusiva. 2010. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6726-marcos-politicos-legais&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6726-marcos-politicos-legais&Itemid=30192)>. Acesso em: 10 de novembro de 2023.

BRITO, Marcelo; SANTOS, Jamille. Educação inclusiva: Modelo didático de peixe para alunos com deficiência visual no ensino de ciências e biologia. *Ciências e ideias*, v.10, n.3, p. 206-223, 2019. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1022/703>. Acesso em 06 de novembro de 2024.

BOOTH, Tony; AINSCOW, Mel. **Índice para a inclusão**. 2020. Disponível em: <https://proinclusao.ufc.br/wp-content/uploads/2020/05/index-para-a-inclusao.pdf>. Acesso em 30 de outubro de 2024

CAPES. **Quem somos**. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/sobre/quem-somos.html>. Acesso em 10 de outubro de 2024.

CARVALHO, Rosita Edller. Removendo barreiras para aprendizagem-Educação inclusiva.

Porto Alegre: Mediação, 2007, p.65 e 82.

CARVALHO, Rosita Edller. **Educação inclusiva: do que estamos falando?**. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/4395/2569>. Acesso 02 de novembro de 2024.

COLTRO, Eduarda; DEZINHO, Mariana. Jogo didático para ensinar ciências com imagens para alunos cegos com auxílio da audiodescrição. *Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade*, Campo Grande, v. 7, n. 12, p. 71-98, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/persdia/article/view/9100/6883>. Acesso em 02 de novembro de 2024.

CIVIAM. **Entenda o que é tecnologia assistiva**. Disponível em: <https://civiam.com.br/entenda-o-que-e-tecnologia-assistiva/>. Acesso em 14 de outubro de 2024.

EL-HANI, C. N. (2002). Uma ciência da organização viva: Organicismo, emergentismo e ensino de biologia. In: SILVA FILHO, W. J. (Org.). *Epistemologia e Ensino de Ciências*. pp. 199-244. Salvador: Arcadia/UCSal.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996, p. 18 Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5019418/mod\\_resource/content/1/Pedagogia%20da%20Autonomia%20-%20livro%20completo.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5019418/mod_resource/content/1/Pedagogia%20da%20Autonomia%20-%20livro%20completo.pdf). Acesso em: 20 de outubro de 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 2002. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C1\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf). Acesso em 05 de outubro de 2024.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (IFRS). **Acessibilidade Digital: Conceito**. Disponível em: <https://cta.ifrs.edu.br/acessibilidade-digital/conceito/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (IFRS). **Conceito de tecnologia assistiva**. Disponível em: <https://cta.ifrs.edu.br/tecnologia-assistiva/conceito/>. Acesso em 05 de outubro de 2024.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (IFRS). **Ferramentas Gratuitas de Tecnologia Assistiva**. Disponível em: <https://cta.ifrs.edu.br/tecnologia-assistiva/ferramentas-gratuitas-de-ta/>. Acesso em: 11 dez. 2024.

MANZINI, E. J. Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados. In: *Ensaio pedagógicos: construindo escolas inclusivas*. Brasília: SEESP/MEC, p. 82- 86, 2005.

MANTOAN, M, T, E. *Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer?*. São Paulo: Moderna, 2003. p. 16.

MANTOAN, M. T. E e col. (1997). *A integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema*. São Paulo: Mennon.

MENDES, Enicéia Gonçalves. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*, v.11, n.33. set/dez.2006.

MESSEDER, Jorge; SOUZA, Edilaine. Deu ciência na costura: Modelo celular didático artesanal. *Ensino, Saúde e Ambiente*, Niterói, v. 11, n. 2, p. 80-101, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosauedeambiente/article/view/21292/12764>. Acesso em 06 de novembro de 2024.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 2001. Disponível em: [https://www.faed.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/1428/minayo\\_2001.pdf](https://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1428/minayo_2001.pdf). Acesso em 05 de outubro de 2024.

NASCIMENTO, Edivaldo; RIBEIRO, Ernani. Audiodescrição no ensino de ciências biológicas: uma experiência no ensino médio com o ensino sobre células. *Educação Online*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 42, p. 1-17, 2023. Disponível em: <https://educacaonline.edu.puc-rio.br/index.php/eduonline/article/view/1304/420>. Acesso em 04 de novembro de 2024.

OASIS BR. **Sobre o OASISBR**. Disponível em: <https://oasisbr.ibict.br/vufind/about/home>. Acesso em 10 de outubro de 2024.

PANTOJA, Bianca; ARAÚJO, Marcelo; NASCIMENTO, Jussara. O uso da tecnologia assistiva no processo de ensino e aprendizagem de alunos com tea no componente curricular de ciências na educação básica. *Brazilian Journal of Development*, v.8, n.3, p. 22163-22179, 2022. Disponível em: [file:///C:/Users/55519/Downloads/admin,+BJD+template+422%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/55519/Downloads/admin,+BJD+template+422%20(6).pdf). Acesso em 06 de novembro de 2024.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

Unesco. (1994). Declaração de Salamanca: sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educacionais especiais. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> Acesso em: 04 de novembro de 2023.>. Acesso em: 02 de novembro de 2023.